

PROTECCIÓN DE LOS POLINIZADORES EN ENTORNOS AGRÍCOLAS

GUÍA TÉCNICA PARA AGRICULTORES DE CULTIVOS
ESPECIALES DEL MEDIO OESTE DE EE. UU.



Esta guía fue redactada por:

Pollinator Partnership

Andy Grinstead, director sénior de Conservación
Reed Lievers, coordinador de Asociaciones y Desarrollo
Lora Morandin, directora adjunta
Phoebe Redfield, directora de Conservación
Cody Wilson, director de Agricultura

University of Minnesota

Gigi DiGiacomo, miembro de investigación, Dpto. de Economía Aplicada
Bill Hutchison, profesor y entomólogo de extensión, Dpto. de Entomología
Molly Illes, investigadora asociada, Centro de Investigación Aplicada y Mejora Educativa
Katie Lee, educadora de extensión - Apicultura
Marissa Schuh, educadora de extensión - Gestión Integrada de Plagas en Horticultura, Extensión
Madeline Wimmer, educadora de extensión - Producción Frutícola, Extensión
Ben Ziegler, investigador, Dpto. de Entomología

Financiación proporcionada por College of Food, Agricultural and Natural Resource Sciences
de University of Minnesota.

Esta guía ha contado con el aporte de muchos agricultores, apicultores, consultores de cultivos,
investigadores, autoridades gubernamentales y asociaciones industriales y de productores.
Las opiniones aquí expresadas no reflejan necesariamente las de la University of Minnesota
ni las de otros colaboradores.

Citar de la siguiente manera:

Pollinator Partnership y University of Minnesota. (2025). Protección de los polinizadores en
entornos agrícolas: Guía técnica para agricultores de cultivos especiales del Medio Oeste de EE. UU.
Pollinator Partnership. <https://www.pollinator.org>.

© 2025 Pollinator Partnership y Regentes de la University of Minnesota. La University of Minnesota
es un empleador y educador que ofrece igualdad de oportunidades. De conformidad con la Ley de
Estadounidenses con Discapacidades, esta publicación/material está disponible en formatos
alternativos previa solicitud. Solicitudes directas al
+1 612-624-1222.



TABLA DE CONTENIDOS

SECCIÓN 1: INTRODUCCIÓN

¿Quién debe utilizar esta guía?	4
Cómo utilizar esta guía	6
¿Quiénes son los polinizadores?	8
¿Por qué se debe proteger a los polinizadores?	11

SECCIÓN 2: PROTECCIÓN Y PROMOCIÓN DE LOS POLINIZADORES EN LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA

Control integral de plagas (IPM)	14
Mejora y creación de hábitats para polinizadores y otros insectos beneficiosos	20
Mantenimiento del hábitat para los polinizadores	39
Selección y uso de plaguicidas	41
Rúbrica de evaluación del sitio	51

SECCIÓN 3: IDENTIFICACIÓN DE LAS OPORTUNIDADES COMERCIALES

SECCIÓN 4: CREACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO DE POLINIZADORES

Plan de manejo de polinizadores: plantilla (referencia rápida)	55
Plan de manejo de polinizadores: plantilla (en blanco)	62

SECCIÓN 5: RECURSOS

Recursos generales	64
Departamento de Agricultura de los Estados	65
Preguntas frecuentes	66

SECCIÓN 6: CASOS PRÁCTICOS: MANEJO DE LOS POLINIZADORES EN ACCIÓN

Perfil n.º 1: Walking Plants Orchard, Phillip Stowe, Osakis, MN	69
Perfil n.º 2: Evan Molin, Molin Meadows Farm, Cambridge, MN	79

SECCIÓN 1: INTRODUCCIÓN

¿QUIÉN DEBE UTILIZAR ESTA GUÍA?

Esta guía está dirigida a los agricultores de cultivos especiales del Medio Oeste de EE. UU. que desean proteger y promover los polinizadores en sus tierras. Aunque no se trata de un manual exhaustivo sobre el manejo de los polinizadores, esta guía ofrece ideas prácticas para empezar y pretende suscitar un mayor aprendizaje. Las medidas que protegen a los polinizadores mejoran la productividad agrícola, así como la resistencia de las actividades agrícolas y el medioambiente.

Los cultivos especiales que se consideran en esta guía incluyen frutas, hortalizas, frutos secos y cultivos hortícolas, como la floricultura y cultivos de vivero¹. A diferencia de los cultivos en hilera, que se polinizan por el viento o por sí mismos, muchas frutas y hortalizas dependen de la polinización por insectos para mejorar el cuajado, el rendimiento y la calidad de los frutos^{2,3}. Por esta razón, los productores suelen alquilar abejas melíferas o invertir en hábitats de polinizadores silvestres para favorecer la polinización de sus cultivos.

La región del Medio Oeste, según la Oficina del Censo de EE. UU. (2020), abarca los siguientes estados: Illinois, Indiana, Iowa, Kansas, Michigan, Minnesota, Misuri, Nebraska, Dakota del Norte, Ohio, Dakota del Sur y Wisconsin (Figura 1). Las temporadas de cultivo, que pueden variar según el estado y el cultivo, se definen como el período comprendido entre la última helada de la primavera y la primera helada del otoño que pueden dañar los cultivos. Estas fechas se determinan en función de los valores mínimos de temperatura que el Servicio de Conservación de Recursos Naturales (NRCS) del Departamento de Agricultura de Estados Unidos (USDA) identifica de la siguiente manera⁴:

- De 0 °C a -1,67 °C (de 32 °F a 29 °F) es una helada leve: las plantas tiernas mueren, sin demasiados efectos destructivos sobre el resto de la vegetación.
- De -2,22 °C a -3,89 °C (de 28 °F a 25 °F) es una helada moderada: efecto ampliamente destructivo en la mayoría de la vegetación, con graves daños en las flores frutales y en las plantas tiernas y semirresistentes.
- -4,44 °C (24 °F) o menos es una helada severa: daños graves en la mayoría de las plantas no leñosas y no resistentes. A estas temperaturas, el suelo se congela y su profundidad depende de la duración y la intensidad de la helada, así como la humedad y el tipo de suelo.

1. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Marketing Service. (s. f.). Specialty crop block grant program. <https://www.ams.usda.gov/services/grants/scbgrp/specialty-crop>

2. Garibaldi LA, Steffan-Dewenter I, Winfree R, Aizen MA, Bommarco R, Cunningham SA, Kremen C, Carvalheiro LG, Harder LD, Afik O, Bartomeus I, Benjamin F, Boreux V, Cariveau D, Chacoff NP, Dudenhöffer JH, Freitas BM, Ghazoul J, Greenleaf S, Hipólito J, Holzschuh A, Howlett B, Isaacs R, Javorek SK, Kennedy CM, Krewenka KM, Krishnan S, Mandelik Y, Mayfield MM, Motzke I, Munyuli T, Nault BA, Otieno M, Petersen J, Pisanty G, Potts SG, Rader R, Ricketts TH, Rundlöf M, Seymour CL, Schüepp C, Szentgyörgyi H, Taki H, Tschamntke T, Vergara CH, Viana BF, Wanger TC, Westphal C, Williams N, Klein AM. Wild pollinators enhance fruit set of crops regardless of honey bee abundance. *Science*. 29 de marzo de 2013; 339(6127):1608-11. doi: 10.1126/science.1230200. Epub 28 de febrero de 2013. Fe de erratas en: *Science*. 23 de mayo de 2014; 344(6186):816. PMID: 23449997.

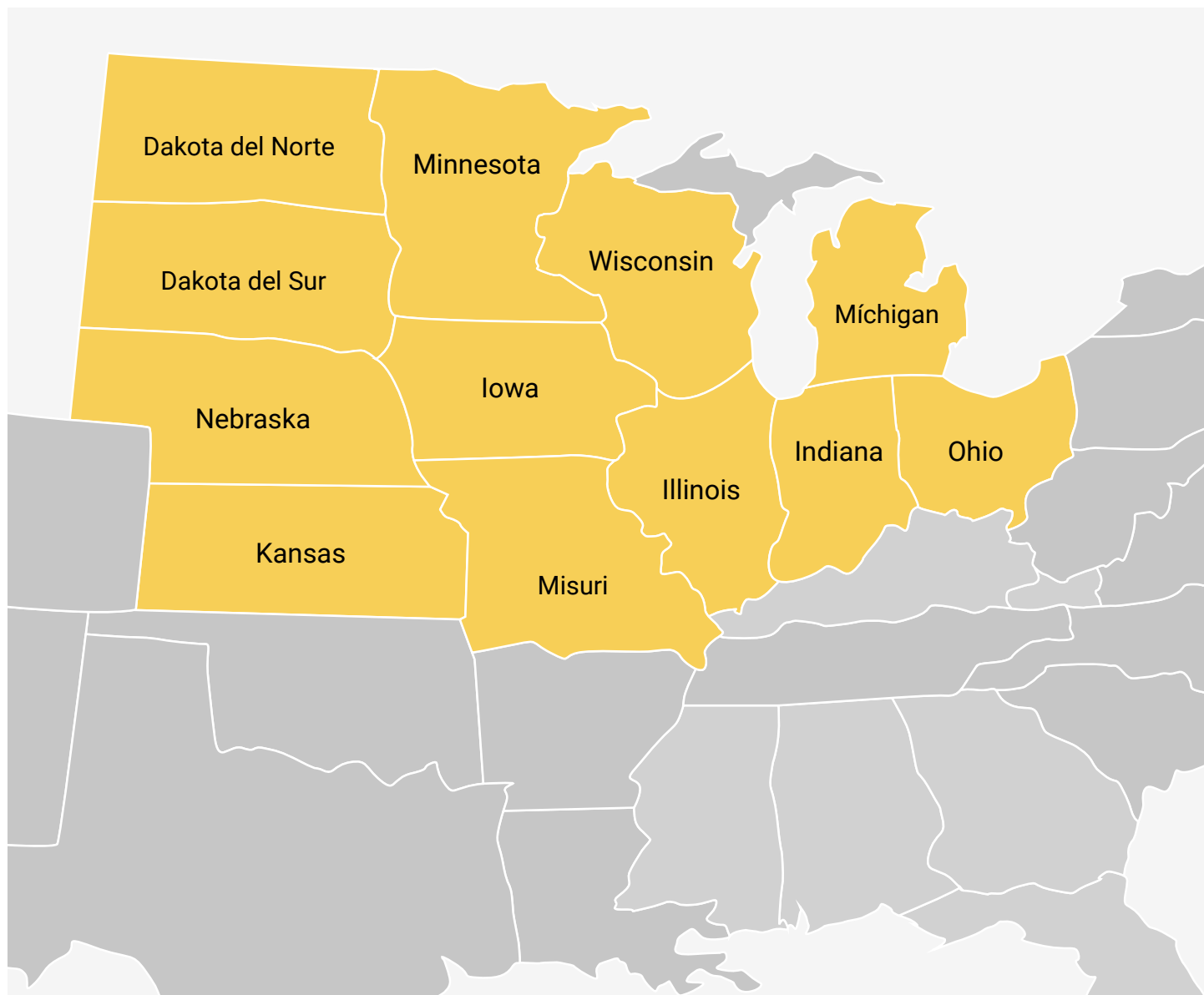
3. McGregor, S.E. (1976) Insect Pollination of Cultivated Crop Plants. USDA Agriculture Handbook, 496, 93-98

4. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. (s. f.). Growing season dates and length. <https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/wcc/home/climateSupport/wetlandsClimateTables/growingSeasonDatesLength>

Para obtener la descripción más precisa de la temporada de cultivo en su zona, consulte la Tabla climática de humedales del NRCS que corresponda a su ubicación y condiciones.

Otro recurso que puede consultarse para conocer mejor el clima y las condiciones de cultivo es el mapa de las zonas de rusticidad de plantas del USDA.

FIGURA 1.
MAPA DE LOS ESTADOS DEL MEDIO OESTE



5. U.S. Department of Agriculture, Natural Resources Conservation Service. (s. f.). Wetlands climate tables. <https://www.nrcs.usda.gov/programs-initiatives/sswsf-snow-survey-and-water-supply-forecasting-program/wetlands-climate-tables>
6. U.S. Department of Agriculture, Agricultural Research Service (s. f.). USDA plant hardiness zone map. <https://planthardiness.ars.usda.gov/>

CÓMO UTILIZAR ESTA GUÍA

Utilice esta Guía como referencia rápida para temas específicos o léala en su totalidad para profundizar en cada campo. Ofrece orientación práctica sobre cómo promover y proteger a los polinizadores y otros organismos beneficiosos esenciales para explotaciones agrícolas productivas y resistentes.

Sección 2: Protección y promoción de los polinizadores en la actividad agrícola. Esta sección abarca cuatro actividades importantes que ayudan a proteger los polinizadores y a minimizar los efectos negativos de los plaguicidas: 1) control integral de plagas (IPM, por sus siglas en inglés); 2) creación y mantenimiento de hábitats; 3) comunicación entre apicultores y agricultores, y 4) selección y uso de productos plaguicidas. Esta guía utiliza el término “plaguicida” en sentido amplio para englobar una variedad de herramientas químicas utilizadas en el control de plagas. Esto incluye no solo insecticidas, sino también acaricidas, fungicidas (productos químicos utilizados para prevenir o tratar enfermedades fúngicas) y herbicidas (productos químicos utilizados para controlar las malezas). Cada tipo de plaguicida tiene una finalidad específica en la mitigación y el control de organismos no deseados. Comprender sus diferencias es crucial para un uso eficaz y responsable.

Sección 3: Identificación de las oportunidades comerciales. Esta sección analiza las oportunidades comerciales, como el etiquetado de productos, las primas de precio y el agroturismo relacionado con el manejo de los polinizadores.

Sección 4: Creación de un plan de manejo de polinizadores. Esta sección presenta un modelo para planificar el manejo de polinizadores que puede utilizarse a fin de reunir sus estrategias para proteger a los polinizadores y presupuestar cualquier gasto de implementación. Busque el ícono de lápiz (✎) a lo largo de esta guía para resaltar las consideraciones clave y desarrollar un Plan de manejo de polinizadores efectivo. Este ícono resalta información importante, consejos y mejores prácticas esenciales para fomentar una población sana de polinizadores en su explotación agrícola. Cada vez que vea el ícono ✎, le recomendamos detenerse y reflexionar sobre las recomendaciones.

Sección 5: Recursos. Esta sección contiene recursos informativos y proporciona enlaces importantes a organizaciones, publicaciones y sitios web que hacen recomendaciones sobre prácticas y estrategias específicas para los polinizadores.

Sección 6: Casos prácticos: Manejo de los polinizadores en acción. Esta sección presenta ejemplos de dos planes de manejo de polinizadores que se han implementado en explotaciones agrícolas del Medio Oeste.

Características importantes: Los aspectos más destacados de la investigación se integran a lo largo de la guía y ofrecen información adicional sobre temas específicos cubiertos.

REPASO RÁPIDO DE LA TERMINOLOGÍA

Esta guía utiliza determinados términos varias veces a lo largo del documento. En la siguiente tabla (Tabla 1) se definen algunos de los términos más utilizados.

TABLA 1. GLOSARIO

TÉRMINO	DESCRIPCIÓN
Deriva	El desplazamiento de polvo o gotas de plaguicidas a través del aire en el momento de la aplicación o poco después, a cualquier lugar distinto de la zona prevista.‡
Forraje	Buscar comida o provisiones.
Fungicida	Productos químicos utilizados para prevenir o tratar enfermedades fúngicas.
Especies invasoras	Organismos no autóctonos que causan daños al medioambiente, la economía o la salud humana.†
IPM	Control integral de plagas. Se refiere al control de plagas mediante una combinación de herramientas biológicas, culturales, mecánicas y químicas.
Abejas manejadas	Abejas manejadas por apicultores, a menudo con fines de producción de miel o polinización de cultivos.
Polinizador autóctono	Animales que han coevolucionado con las plantas locales y el medioambiente para formar relaciones simbióticas entre sí.
Plaguicida	Herramientas químicas utilizadas en el control de plagas. Esto incluye no solo insecticidas, sino también acaricidas, fungicidas (productos químicos utilizados para prevenir o tratar enfermedades fúngicas) y herbicidas (productos químicos utilizados para controlar las malezas).
Polinizador	Los pájaros, los murciélagos, las mariposas, las polillas, las moscas, los escarabajos, las avispas, los pequeños mamíferos y, sobre todo, las abejas son polinizadores. Visitan las flores para beber su néctar o alimentarse del polen y transportan granos de polen cuando se desplazan de una planta a otra.*
Polinizador silvestre	Polinizadores autóctonos y manejados.

‡ <https://www.epa.gov/reducing-pesticide-drift/introduction-pesticide-drift>
† <https://extension.umn.edu/invasive-species/terrestrial-invasive-species-participatory-science-tips-projects>
* <https://www.pollinator.org/pollinators>



¿QUIÉNES SON LOS POLINIZADORES?

Las abejas son los principales polinizadores de la mayoría de los cultivos (Tabla 2), y las más importantes para la producción agrícola son las abejas melíferas (*Apis mellifera*), los abejorros (*Bombus* spp.) y otras abejas silvestres y manejadas⁷. Las abejas melíferas no son autóctonas de Norteamérica⁸, pero se han extendido en la agricultura comercial debido a su disposición para visitar una amplia variedad de flores de cultivo y a su capacidad para trabajar en grandes cantidades. Los abejorros, autóctonos de Norteamérica, son insectos sociales que forman colonias con una sola reina y tienen la capacidad de polinizar en condiciones más frías que las abejas melíferas. Se considera que los abejorros son polinizadores más eficaces de los cultivos con flores parcialmente cerradas o flores con aberturas estrechas como los arándanos. Las abejas cornudas (*Eucera* spp., *Melissodes* spp., *Xenoglossa* spp.) son un grupo de abejas silvestres solitarias que desempeñan un papel crucial en la agricultura de cultivos especiales del Medio Oeste al polinizar efectivamente diversos cultivos, como calabazas, pepinos y girasoles. Las abejas albañiles (*Osmia* spp.) y las abejas mineras (*Andrena* spp.) emergen a principios de la primavera y polinizan efectivamente las manzanas y otras frutas de primavera.

Muchas otras abejas, como las pequeñas abejas carpinteras (*Ceratina* spp.) y las abejas del sudor (*Halictidae* spp.), pueden ser abundantes en las zonas agrícolas y desempeñar un papel fundamental en la polinización de los cultivos cuando visitan las flores y transfieren el polen. Las mariposas, las polillas y los sírfidos también contribuyen significativamente a la polinización de una amplia variedad de cultivos de frutas y hortalizas. La polinización efectiva por parte de estos insectos es esencial para el éxito de la producción de muchos cultivos, garantizando la seguridad alimentaria, la biodiversidad agrícola y la calidad de las cosechas.

Las distintas especies de polinizadores varían en cuanto a su capacidad para polinizar determinados cultivos. Estas diferencias se reducen a aspectos como el tamaño, el comportamiento y la forma de recolectar alimentos. Por eso, disponer de una variedad de polinizadores en la explotación agrícola puede mejorar la polinización y hacerla más fiable en muchos tipos de cultivos.

7. K. Ullmann, R. Isaacs, M. Vaughan, E. May, J. Ellis, N. Williams, T. Pitts-Singer, N. Boyle, J. Cane, K. Ward, J. Gibbs, N. Joshi, & D. Biddinger. 2017. Guide to Integrated Crop Pollination. Portland, OR. Integrated Crop Pollination Project. Disponible en línea: https://icpbees.org/wp-content/uploads/2014/05/Guide_to_ICP_book-FINAL_August2017.pdf

8. U.S. Geological Survey. (s. f.). Are honey bees native to North America? U.S. Department of the Interior. <https://www.usgs.gov/faqs/are-honey-bees-native-north-america>

Para alcanzar niveles suficientes de polinización en cultivos que dependen de los polinizadores, muchos agricultores alquilan colmenas de abejas melíferas u otros polinizadores manejados, a menudo con un costo considerable. Sin embargo, es posible manejar el hábitat para aumentar las poblaciones de polinizadores silvestres que ofrecerán servicios de polinización “gratuitos” a los cultivos agrícolas. Estados Unidos alberga más de 4000 especies de abejas autóctonas y cientos de otros insectos polinizadores, con más de 800 especies de abejas en el Medio Oeste de EE. UU. Estos insectos beneficiosos necesitan un hábitat para polinizar los cultivos cercanos. Las abejas silvestres viven en un mismo lugar todo el año y necesitan flores, nidos y lugares de hibernación para sobrevivir. Hay pruebas que indican que mejorar la calidad del hábitat cercano puede conducir a un aumento de la polinización de cultivos clave, como manzanas, arándanos y calabazas, a partir de esta fuerza polinizadora silvestre.

Las abejas melíferas tienen colonias populosas, y sus colmenas pueden trasladarse de un cultivo a otro. Los abejorros pueden polinizar zumbando (haciendo vibrar sus cuerpos para liberar el polen de las anteras de una flor), lo que los hace muy adecuados para cultivos como tomates y arándanos, y pueden trabajar efectivamente dentro de invernaderos. Los abejorros y las abejas albañiles pueden volar en climas más fríos y húmedos que las abejas melíferas, lo que los convierte en polinizadores ideales para cultivos de floración temprana, como ciertas variedades de manzanas y arándanos. Esto ha dado lugar a una industria especializada en la cría e implementación de abejorros y abejas albañiles por todo el país. Tenga en cuenta que las abejas albañiles y los abejorros manejados pueden suponer un riesgo para las abejas silvestres. Use las mejores prácticas locales de manejo para reducir las posibilidades de transmitir patógenos a las abejas silvestres en el caso de introducir abejas manejadas.

POLINIZADORES MANEJADOS

Si bien algunos polinizadores existen de forma natural en una región y entorno de cultivo determinados, otros necesitan una protección activa para controlar sus poblaciones y garantizar su capacidad para sobrevivir y polinizar con éxito los cultivos. Las estrategias de protección varían según el tipo y la especie de polinizador, y pueden incluir la creación de nidos artificiales o estructuras para colonias, o la mejora del entorno natural.

En el Medio Oeste de EE. UU., las abejas melíferas son la especie manejada más común. Además de estas, hay otras especies de abejas que se manejan para la polinización de cultivos mediante técnicas específicas para cada especie. Por ejemplo, las abejas cortadoras de hojas de alfalfa no autóctonas (*Megachile rotundata*) se han utilizado mucho desde mediados del siglo XX para la producción de semillas de alfalfa, y los agricultores les proporcionan bloques de nidos artificiales para favorecer su reproducción.

Los abejorros (*Bombus impatiens* y otras especies) se crían comercialmente desde principios de la década de 1990 para la polinización de tomates en invernadero, ya que su polinización por zumbido favorece el cuajado de los frutos. El *Bombus impatiens*, la especie de abejorro más criada, es autóctono del este de Norteamérica, pero se utiliza en zonas tanto dentro como fuera de su área de distribución nativa. Más recientemente, las colonias de abejorros criados también se despliegan en campos abiertos para cultivos como arándanos azules y arándanos rojos.

Las abejas albañiles (*Osmia* spp.), como la abeja azul del huerto (*Osmia lignaria*), se manejan mediante nidos tubulares para ayudar a polinizar los cultivos de huertos, como manzanos y cerezos. Las abejas de la calabaza (*Xenoglossa [Peponapis] pruinosus*) no se crían comercialmente, pero se fomentan mediante prácticas de conservación para apoyar la producción de calabaza y zapallo. Cada una de estas especies desempeña un papel fundamental en las estrategias de polinización diversificada, mejorando el rendimiento de los cultivos cuando y donde las abejas melíferas pueden ser menos efectivas.

TABLA 2.
ABEJAS COMUNES QUE POLINIZAN LOS CULTIVOS DE FRUTAS Y HORTALIZAS PREDOMINANTES EN EL MEDIO OESTE⁹⁻¹⁸

ABEJA	TIPO DE ABEJA	EJEMPLOS DE CULTIVOS POLINIZADOS
Abejas albañiles (<i>Osmia</i> spp.)	Silvestres. Muchas especies. Anidan en cavidades.	Manzanas, arándanos, cerezas ácidas, fresas, frambuesas
Abejorros (<i>Bombus</i> spp.)	Silvestres y manejados. Muchas especies, incluso las manejadas. Sociales. Anidan en cavidades bajo o sobre el suelo.	Manzanas, arándanos, melones, pepinos, calabazas, tomates
Abejas del celofán (<i>Colletes</i> spp.)	Silvestres. Solitarias. Anidan en el suelo.	Manzanas, arándanos
Abejas de cucurbitáceas orientales (<i>Peponapis pruinosa</i>)	Silvestres. Solitarias. Anidan en el suelo.	Calabaza, zapallo de invierno, zapallo italiano
Abejas melíferas europeas (<i>Apis mellifera</i>)	Manejadas. Sociales.	Manzanas, arándanos, cerezas ácidas, pepinos, calabazas, zapallos
Abejas cornudas	Silvestres. Muchas especies. Solitarias. Anidan en el suelo.	Calabaza, zapallo de invierno, sandía, zapallo italiano
Abejas mineras (<i>Andrena</i> spp.)	Silvestres. Muchas especies. Solitarias. Anidan en el suelo.	Manzanas, arándanos, cerezas ácidas
Abejas del sudor (<i>Halictidae</i>)	Silvestres. Muchas especies. Algunas son solitarias, otras algo sociales. Anidan en el suelo.	Manzanas, arándanos, cerezas ácidas, calabaza, tomates, sandía

9. Purdue University, Department of Entomology, Purdue Extension. (s. f.). POL-12: Understanding the pollinating services of native bees [Publicación de Purdue Extension]. <https://extension.entm.purdue.edu/publications/POL-12/POL-12.html>

10. Mader, E., Spivak, M. y Evans, E. (2010). Managing Alternative Pollinators: A handbook for beekeepers, growers, and conservationists (SARE, manual nro. 11; NRAES, publicación nro. 186). Sustainable Agriculture Research and Education & Natural Resource, Agriculture, and Engineering Service. <https://www.sare.org/wp-content/uploads/Managing-Alternative-Pollinators.pdf>

11. Michigan State University Extension. (s. f.). Pollination of pickling cucumbers [PDF]. Michigan State University. https://pollinators.msu.edu/sites/_pollinators/assets/File/PollinationPicklingCucumbers.pdf

12. Integrated Crop Pollination Project. (Julio de 2016). Michigan blueberry pollination factsheet [PDF]. <https://icpbees.org/wp-content/uploads/2016/07/MI-Blueberry-Pollination-Factsheet-FINAL.pdf>

13. Ullmann, K., Isaacs, R., Vaughan, M., May, E., Ellis, J., Williams, N., Pitts-Singer, T., Boyle, N., Cane, J., Ward, K., Gibbs, J., Joshi, N. y Biddinger, D. (Agosto de 2017). Guide to ICP [PDF]. Integrated Crop Pollination Project. https://icpbees.org/wp-content/uploads/2014/05/Guide_to_ICP_book-FINAL_August2017.pdf

14. May, E., Ullmann, K. y Wilson, J. (Septiembre de 2016). Michigan apple pollination [PDF]. Integrated Crop Pollination Project. <https://icpbees.org/wp-content/uploads/2016/09/MI-Apple-Factsheet-FINAL.pdf>

15. Seeds of Diversity Canada. (Octubre de 2012). Pollinator best practices. <https://seeds.ca/pollinator/bestpractices/index.html>

16. Ullmann, K., Cane, J., Fleischer, S., Treanore, E. y McGrady, C. (2017). Integrated crop pollination for squashes, pumpkins, and gourds [PDF]. Project Integrated Crop Pollination. <https://icpbees.org/wp-content/uploads/2014/05/Integrated-Crop-Pollination-for-Cucurbita-crops.pdf>

17. Rader, R., Cunningham, S. A., Howlett, B. G. e Inouye, D. W. (2020). Non-bee insects as visitors and pollinators of crops: Biology, ecology, and management. Annual Review of Entomology, 65, 391–407. <https://doi.org/10.1146/annurev-ento-011019-025055>

18. U.S. Department of Agriculture. (3 de enero de 2018). Attractiveness of agricultural crops to pollinating bees [PDF]. <https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/Attractiveness-of-Agriculture-Crops-to-Pollinating-Bees-Report-FINAL-Web-Version-Jan-3-2018.pdf>

¿POR QUÉ SE DEBE PROTEGER A LOS POLINIZADORES?

Los polinizadores, especialmente las abejas, desempeñan un papel crucial en la polinización y posterior producción de frutos y semillas de cultivos y plantas no cultivadas en todo el mundo (Figuras 2 a 5). Cerca del 75 % de todos los tipos de cultivos y el 35 % de los cultivos de alimentos producidos dependen o se benefician de la acción de los polinizadores. La salud de los polinizadores es importante para la sostenibilidad a largo plazo de la producción agrícola y para el medioambiente en general. La atención a los polinizadores es más importante que nunca, ya que se sabe que muchas poblaciones de polinizadores están disminuyendo en todo el mundo¹⁹.

Los cultivos polinizados figuran entre los productos agrícolas más valiosos del Medio Oeste de EE. UU. Muchos cultivos de esta región se benefician enormemente de la polinización por insectos (Figura 6), incluso los cultivos emblemáticos como las cerezas de Míchigan y las manzanas Honeycrisp de Minnesota, que se distribuyen por todo el país y se exportan a todo el mundo²⁰. Con casi USD 800 millones anuales, las manzanas representan el 16 % de los ingresos agrícolas regionales, lo que las convierte en uno de los productos agrícolas más valiosos del Medio Oeste de EE. UU. Como desempeñan un papel tan importante en la economía de la región, es esencial mantener una amplia variedad de polinizadores cerca de los campos y huertos, especialmente cuando los polinizadores manejados, como las abejas melíferas, están disminuyendo en número de población y pueden no estar disponibles²¹.



FIGURA 2. ABEJA MELÍFERA EN UN MANZANO



FIGURA 3. ABEJA MELÍFERA EN UN CIRUELO SILVESTRE



FIGURA 4. ABEJA DE LA CALABAZA EN UNA PLANTA DE CALABAZA



FIGURA 5. ABEJA EN UNA PLANTA DE BERENJENA

19. Mader, E., Spivak, M. y Evans, E. 2010. Managing alternative pollinators: A handbook for beekeepers, growers and conservationists. SARE, manual nro. 11; NRAES, 186. <https://www.sare.org/wp-content/uploads/Managing-Alternative-Pollinators.pdf>.

20. Ullmann, K., Cane, J., Fleischer, S., Treanore, E. y McGrady, C. (2017). Integrated crop pollination for squashes, pumpkins, and gourds [PDF]. Project Integrated Crop Pollination. <https://icpbees.org/wp-content/uploads/2014/05/Integrated-Crop-Pollination-for-Cucurbita-crops.pdf>

21. U.S. Department of Agriculture. (3 de enero de 2018). Attractiveness of agricultural crops to pollinating bees [PDF]. <https://www.usda.gov/sites/default/files/documents/Attractiveness-of-Agriculture-Crops-to-Pollinating-Bees-Report-FINAL-Web-Version-Jan-3-2018.pdf>.

Existe una creciente preocupación por la salud y el estado de las poblaciones de polinizadores tanto manejados como silvestres. Los polinizadores silvestres de Estados Unidos están en declive, y las poblaciones de algunas especies de abejorros han disminuido hasta un 96 %. Por ejemplo, el abejorro de parche oxidado (*Bombus affinis*), que antes se encontraba en todas las regiones del Noreste y el Medio Oeste de Estados Unidos, está ahora en peligro de extinción a nivel federal (incluido en 2017) y solo se encuentra en pequeñas zonas del Medio Oeste de EE. UU. Algunos de los principales factores de estrés que contribuyen a este declive son el cambio de uso del suelo y la pérdida del hábitat, las enfermedades y los parásitos, las especies invasoras y la exposición a plaguicidas. Los estudios han revelado que las zonas de Estados Unidos con mayor producción agrícola son las que presentan una menor abundancia de abejas silvestres²². Las especies de mariposas también están disminuyendo, entre ellas la mariposa azul de Karner (*Plebejus samuelis*) en peligro de extinción (incluida en 1992), y la mariposa monarca (*Danaus plexippus*), cuya población ha experimentado un descenso considerable.

El cambio climático y la sequía están provocando temperaturas y precipitaciones impredecibles, lo que agrava aún más estos factores de estrés para los polinizadores. En las investigaciones realizadas, se ha demostrado que contar con una mayor biodiversidad en hábitats cercanos puede ayudar a estabilizar la sincronización de la polinización y floración entre los polinizadores y cultivos, incluso con el aumento de la temperatura global²³.



FIGURA 6. IMPACTO DE LOS POLINIZADORES SILVESTRES Y MANEJADOS EN LA PRODUCCIÓN

22. Koh, I., Lonsdorf, E. V., Williams, N. M., Brittain, C., Isaacs, R., Gibbs, J. y Ricketts, T. H. (2016). Modeling the status, trends, and impacts of wild bee abundance in the United States. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113(1), 140-145.

23. Bartomeus I, Park MG, Gibbs J, Danforth BN, Lakso AN, Winfree R. Biodiversity ensures plant-pollinator phenological synchrony against climate change. *Ecol Lett*. Nov. de 2013;16(11):1331-8. doi: 10.1111/ele.12170. Epub 22 de agosto de 2013. PMID: 23968

SECCIÓN 2:

PROTECCIÓN Y PROMOCIÓN DE LOS POLINIZADORES EN LA ACTIVIDAD AGRÍCOLA

Lograr un equilibrio entre la protección de los cultivos y la salud de los polinizadores requiere una combinación cuidadosa de prácticas que respalden tanto la productividad como la resiliencia ecológica. Esta guía presenta estrategias para ayudar a los agricultores y administradores de tierras a proteger a los polinizadores mientras mantienen una producción agrícola sólida (Figura 7).

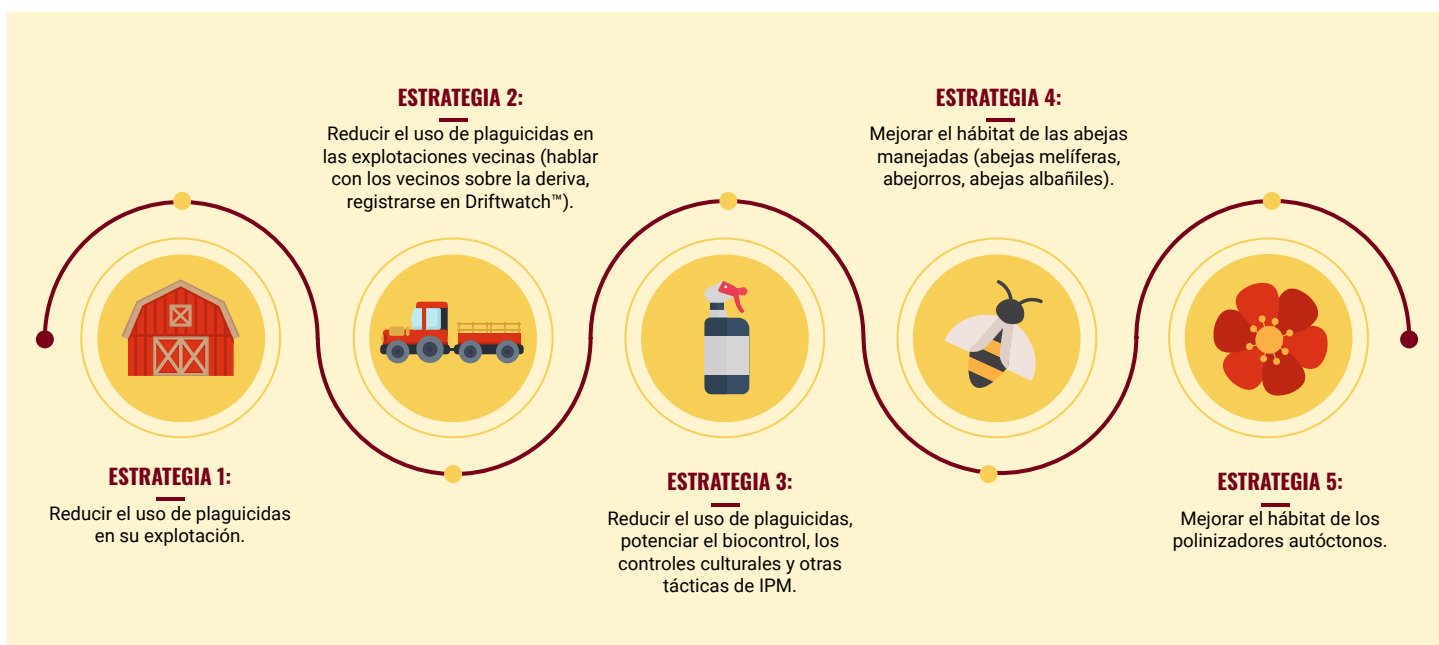


FIGURA 7.
ESTRATEGIAS PARA PROTEGER A LOS POLINIZADORES Y MANTENER LA PRODUCCIÓN

CONTROL INTEGRAL DE PLAGAS (IPM)

El control integral de plagas (IPM) puede ayudar a ahorrar dinero y tiempo, reducir el uso de plaguicidas, limitar los efectos negativos para los polinizadores y mejorar la polinización de los cultivos. El IPM es una estrategia de control de plagas basada en la función del ecosistema y la mitigación a largo plazo de los daños causados por las plagas. Combina técnicas como las siguientes:

- Manipulación del hábitat.
- Uso de variedades resistentes a las plagas.
- Una serie de prácticas culturales (p. ej., rotación de cultivos).
- Exclusión física (p. ej., redes de malla fina).
- Estrategias mecánicas (p. ej., cortar los tallos de maíz con una trituradora para eliminar las larvas que sobreviven el invierno).
- Control biológico por parte de insectos beneficiosos y enemigos naturales de las plagas.
- Monitoreo de plagas y daños causados por insectos.
- Aplicación de plaguicidas solo cuando las plagas superan los umbrales económicos.

El punto fuerte del IPM se basa en la combinación de métodos complementarios viables para crear programas sostenibles de control de plagas.

LOS PRINCIPIOS CLAVE DEL IPM SON LOS SIGUIENTES:



Identificación de plagas de insectos



Modelos predictivos, de monitoreo, umbrales y observación que influyen en la toma de decisiones



Enfoque polifacético que combina métodos culturales, físicos, biológicos y químicos



Prevención y control para evitar que las plagas causen pérdidas económicas



Evaluación y mejora continuas de las estrategias de control



Control de la resistencia a los plaguicidas



Reducción del riesgo de los plaguicidas para los insectos beneficiosos mediante la selección de productos y técnicas de aplicación

PRINCIPIOS DE IPM



Identificación de plagas de insectos

Es fundamental identificar correctamente las plagas para comprender la posible mitigación de infestaciones de plagas específicas según cada situación. La inspección regular de plagas, signos de daños e insectos beneficiosos que puedan ofrecer un control natural son componentes fundamentales para una estrategia de IPM efectiva. Tómese su tiempo para identificar correctamente las larvas de plagas y de polinizadores, ya que las larvas de polinizadores a veces pueden ser clasificadas por error como plagas (o plagas clasificadas por error como insectos beneficiosos) si no se identifican correctamente.

Busque calendarios y guías de seguimiento específicos para cada cultivo que incluyan la identificación de plagas y daños, protocolos de seguimiento y umbrales de acción. Para la región del Medio Oeste de EE. UU., existen guías de IPM para cultivos de frutas²⁵ y hortalizas²⁶. Hay recursos disponibles en línea sobre la certificación de aplicadores de plaguicidas de la American Association of Pesticide Control Officials²⁷ y la U.S. Environmental Protection Agency²⁸.



Modelos predictivos, de monitoreo, umbrales y observación que influyen en la toma de decisiones

Tradicionalmente, muchos agricultores se basaban en calendarios para decidir cuándo fumigar con insecticidas y tratar otras plagas. Sin embargo, más que basarse en fechas exactas del calendario, la mayoría de los productores experimentados saben que las plagas tienen ciclos de vida específicos según su biología y condiciones ambientales. Por lo tanto, lo mejor es vigilar las plagas de forma proactiva basándose en modelos predictivos, en las incidencias históricas de brotes den un lugar determinado y en las prácticas recomendadas, en lugar de confiar únicamente en fechas fijas o programas basados en calendarios para su control. A medida que continúa la variabilidad climática, será necesario observar la aparición y actividad de las plagas de insectos, así como implementar medidas de monitoreo y adaptación, para mantener un programa de control de plagas efectivo.

Las herramientas de monitoreo ayudan a atrapar y explorar las plagas de insectos en el campo. Hay muchas herramientas disponibles y accesibles al público. Por ejemplo, algunas son las trampas basadas en señuelos de feromonas, las redes de barrido y las trampas de panel. Las trampas de feromonas se ceban con un señuelo de feromonas que imita las feromonas de los insectos hembra para atraer a los machos, u otro cebo atractivo (p. ej., aromas similares a la levadura o la fruta). A menudo se utilizan para determinar el período principal de vuelo de los insectos adultos y determinar cuándo serán más efectivas las tácticas de control. Los asesores de extensión o los departamentos de agricultura estatales pueden disponer de redes de trampeo que proporcionen datos valiosos a los agricultores. La red de barrido es una técnica de monitoreo activo utilizada para conocer las poblaciones de insectos mediante una red, a menudo en los campos. Las trampas de panel son paneles de plástico o cartón que llevan una capa de pegamento. Las trampas de panel pueden utilizarse para detectar la presencia inicial de poblaciones de plagas.

25. Purdue University Department of Horticulture and Landscape Architecture. (s. f.). Fruit crops. Purdue University. <https://ag.purdue.edu/departament/hla/extension/fruit-crops.html>

26. <https://mwvegguide.org/>

27. Association of American Pesticide Control Officials. (28 de julio de 2015). Resources. <https://aapco.org/2015/07/28/resources-2/>

28. U.S. Environmental Protection Agency. (s. f.). Pesticide Safety Education Programs. <https://www.epa.gov/pesticide-worker-safety/pesticide-safety-education-programs-0>

Los umbrales económicos son otra característica importante para el monitoreo de plagas que influyen en el momento de iniciar el control de plagas. En resumen, los umbrales económicos se basan en investigaciones y consideran el nivel de daño de la plaga que provoca pérdida en el rendimiento o disminución de la calidad del cultivo, comparándolo con el costo de los tratamientos de control de plagas (generalmente el costo del insecticida más el de su aplicación). Cuando el costo de los daños causados por los insectos supera el costo del control de la plaga, se recomienda aplicar tratamientos de control. Los umbrales de muestreo son otro tipo de umbral de acción basado en investigaciones empíricas de campo que solo requiere conocer los niveles de infestación de la plaga. Por ejemplo, en las hortalizas de enrame, los escarabajos del pepino tienen un umbral de 0,5 a 5 escarabajos por planta, dependiendo del cultivo y de la fase de crecimiento. Los umbrales para cultivos y plagas específicos están disponibles en la mayoría de los sitios web de programas de extensión de la región del Medio Oeste de EE. UU.

Los modelos predictivos, como los pronósticos basados en grados/días²⁹, se utilizan habitualmente para ayudar a tomar decisiones sobre cuándo implementar las prácticas de control. Los modelos predictivos pueden utilizar información sobre la biología, el comportamiento y los ciclos de vida de las plagas, así como datos climáticos, para ayudar a prever la aparición de plagas y establecer el mejor momento para aplicar plaguicida. Esto es importante porque ayuda a evitar aplicaciones innecesarias, lo que permite ahorrar dinero y reducir la exposición de los polinizadores a los plaguicidas.



Enfoque polifacético que combina métodos culturales, físicos, biológicos y químicos

La combinación de métodos de control cultural, físico, biológico y químico crea un programa de IPM sólido. Entre las prácticas recomendadas se incluye la rotación de productos plaguicidas con diferentes modos de acción, por ejemplo, aprovechando las características fisiológicas, ecológicas y de comportamiento de las plagas objetivo. Los enfoques no químicos pueden reducir el uso de plaguicidas tóxicos para los polinizadores, y la rotación de los productos plaguicidas disminuirá la posibilidad de que las plagas se vuelvan resistentes a los tratamientos de control.

Los **métodos de control cultural** se refieren a cómo se planifica y gestiona un sitio. Esto incluye la selección de cultivos y variedades, la disposición de la plantación, así como las prácticas que mantienen las plantas sanas, que son más tolerantes o resistentes a las plagas. Rotar los cultivos, seguir las recomendaciones sobre densidad de plantas y fechas de plantación, y sembrar cultivos de cobertura pueden reducir la presión de las plagas.

Otras prácticas culturales pueden incluir el aclareo, la guía y el entutorado, el manejo del agua y el suelo, y la modificación de las copas de los cultivos frutales perennes. El tamaño y la forma generales de la copa, junto con la posición y distribución de tallos, ramas y frutos, pueden mejorar el flujo de aire, la luz solar y la cobertura de plaguicidas, lo que facilita el control de plagas y crea un entorno menos favorable para estas. El saneamiento es otro método de control cultural e implica prácticas que eliminan y destruyen las hojas, los frutos y otras estructuras de la temporada anterior que pueden albergar plagas.

29. Herms, D. A. (junio de 2022). Using degree-days and plant phenology to predict pest activity [PDF]. University of Minnesota Extension. <https://pesticidecert.cfans.umn.edu/sites/pesticidecert.cfans.umn.edu/files/2022-06/049DegreeDays.pdf>



Los **métodos de control físico**, también conocidos como controles mecánicos, eliminan o destruyen directamente una plaga objetivo o modifican un entorno determinado de modo que se vuelva desfavorable para las plagas objetivo. Los controles físicos suelen referirse a la vegetación, como el uso de la labranza para el control de la maleza. La colocación de redes de malla fina sobre los cultivos frutales también es un método de exclusión física que minimiza los daños causados por los insectos que se alimentan de la vegetación y los frutos. La eliminación física o mecánica de las plagas, el uso de barreras o trampas (p. ej., “atraer y eliminar”), o el uso de tratamientos térmicos, y los regímenes de siega en los momentos oportunos son ejemplos de técnicas de control física que pueden reducir las poblaciones de plagas objetivo.

Los **métodos de control biológico** suelen utilizar enemigos naturales o aspectos de la biología de las plagas para suprimir o prevenir las plagas objetivo. Esto puede incluir la introducción o la promoción de depredadores, parasitoides o patógenos que limiten la reproducción de las plagas o aumenten su mortalidad. Por ejemplo, se puede favorecer a los enemigos naturales plantando elementos paisajísticos que produzcan polen y néctar, como los setos, en tierras marginales o en los bordes de los campos, los cuales requieren poca o ninguna superficie productiva. Estos setos, así como las cortinas rompevientos o los sitios agroforestales secundarios que producen cultivos de bajo insumo, pueden servir también como lugares de hibernación tanto para los polinizadores como para los depredadores de plagas. Siempre que sea posible, los setos deben ubicarse al menos a 30 metros (100 pies) de los bordes de los campos para minimizar el riesgo de deriva de plaguicida.

Otro enfoque de base biológica es el uso de feromonas sexuales sintéticas disponibles en el mercado para plagas de insectos (p. ej., la polilla del manzano), que se liberan en altas dosis, es decir, en cantidades mucho mayores que las que producen las polillas hembras. De este modo, las columnas de feromonas sintéticas distribuidas por el huerto confunden a los machos que buscan hembras, lo que reduce los apareamientos exitosos y, por lo tanto, la cantidad de huevos depositados y de larvas que pueden infectar los frutos.

Los **métodos de control químico** deben utilizarse de forma responsable y conforme a la ley. Tómese el tiempo para leer sobre las certificaciones requeridas y los manuales de plaguicidas, y siga las indicaciones de los consultores o asesores de cultivos cuando se prepare para aplicar plaguicidas. Hay muchos tipos de productos químicos disponibles, y pueden o no ser compatibles con su programa de manejo de plagas y polinizadores. El control químico se utiliza mejor como último recurso con el IPM, y en coordinación con otros métodos de control compatibles. Este método de control de plagas incluye tanto plaguicidas orgánicos como convencionales. Los distintos productos y técnicas de aplicación tienen diferentes vías de exposición y riesgos para los polinizadores.



Prevención y control para evitar que las plagas causen pérdidas económicas

La **prevención** es la práctica de evitar que una población de plagas entre en un campo o sitio, y debe ser la primera línea de defensa. Por ejemplo, los túneles altos y el uso de redes de malla fina como formas de exclusión física están ganando popularidad porque pueden excluir las plagas de insectos en varios cultivos especiales, como manzanas, arándanos, frambuesas y algunos cultivos hortícolas.

La **evasión** puede practicarse cuando existen poblaciones de plagas en un campo o sitio, pero el impacto de la plaga sobre el cultivo puede minimizarse mediante alguna práctica cultural, como el acolchado, o cuando el ciclo de vida u otras características únicas del cultivo le permiten evitar la infestación.

Considere las siguientes técnicas para defenderse de las infestaciones de plagas:

- Cultivar variedades resistentes a las plagas.
- Rotar los cultivos.
- Limpiar y desinfectar el equipo.
- Retirar o labrar frutas, verduras, restos y materiales dañados o infestados del lugar.
- Eliminar otros hospedantes o sitios de plagas y enfermedades.
- Crear bancos de escarabajos³⁰ para los insectos beneficiosos.
- Utilizar cubiertas de conservación para mejorar la salud del suelo, entre otros beneficios.
- Intercalar cultivos.
- Controlar las copas de los cultivos para desalentar las condiciones favorables para las plagas.
- Alterar o interrumpir algunos procesos biológicos, como la reproducción de las plagas.



Evaluación y mejora continuas de las estrategias de control

Las estrategias de control deben evaluarse y ajustarse a lo largo del año en función de los resultados de monitoreo, la evaluación de los daños en el momento de la cosecha, los rendimientos, los cambios en los patrones climáticos o las plagas nuevas y emergentes. La evaluación de los programas de IPM también debe considerar las oportunidades de incorporar nuevas prácticas y métodos agrícolas a un sistema de IPM existente. Las nuevas prácticas son esenciales para desarrollar programas de IPM efectivos basados en datos científicos actuales y en las mejores prácticas establecidas. Por último, aunque las explotaciones agrícolas pueden adaptarse a lo largo del año, es importante evaluar un programa IPM año tras año e incorporar mejoras anualmente. Esto puede hacerse durante la temporada posterior a la cosecha y suele ser más factible que adaptarse dentro del mismo año o temporada de cultivo.

30. Xerces Society for Invertebrate Conservation. (s. f.). Beetle banks for beneficial insects: Conservation biocontrol on farms in the Upper Midwest. <https://xerces.org/publications/fact-sheets/beetle-banks-for-beneficial-insects>



Control de la resistencia a los plaguicidas

Las poblaciones de plagas pueden desarrollar resistencia a determinados plaguicidas por el uso continuado del mismo modo de acción (MoA, por sus siglas en inglés). Alternar los MoA, realizar las aplicaciones en las dosis y los momentos adecuados, calibrar el equipo de pulverización y muchas otras técnicas pueden ayudar a prevenir la evolución de la resistencia. Las técnicas de control de resistencia pueden consultarse en el Insecticide Resistance Action Committee (IRAC)³¹, el Fungicide Resistance Action Committee (FRAC)³², el Herbicide Resistance Action Committee (HRAC)³³ y la Weed Science Society of America (WSSA)³⁴.



Reducción del riesgo de los plaguicidas para los insectos beneficiosos mediante la selección de productos y técnicas de aplicación

Los productos biorracionales son controles de plagas de baja toxicidad, a menudo derivados de fuentes naturales o microbios, que atacan selectivamente a las plagas sin afectar a los organismos beneficiosos y minimizando el impacto ecológico³⁵. Se pueden utilizar diferentes productos biorracionales (p. ej., aceite de neem) para controlar el estrés de los cultivos, promover la salud de las plantas y mejorar el crecimiento de las raíces. Los productos biorracionales pueden ayudar a mitigar el riesgo de los plaguicidas y reducir la exposición de las personas y el medioambiente, además de proteger a los polinizadores y otros organismos beneficiosos. Para reducir este tipo de riesgos, utilice productos biorracionales de bajo impacto. Estos productos pueden utilizarse para controlar el estrés de los cultivos, fomentar el crecimiento de las raíces, y más. Las siguientes son otras formas de gestionar el riesgo:

- Leer y seguir las indicaciones de los productos.
- No aplicar nunca durante la floración.
- Pulverizar al amanecer o al atardecer para evitar las horas de mayor actividad de los polinizadores.
- Evitar la mezcla de tanques para minimizar el riesgo de incompatibilidad física o química de los productos, y para evitar daños indebidos a los cultivos o a los polinizadores.
- Reducir o eliminar el uso de fórmulas en polvo, mojables o en polvo soluble.
- Utilizar productos químicos de baja toxicidad y rápidamente degradables.
- No pulverizar en días ventosos o cerca de fuentes de agua.
- No aplicar nunca cuando se prevean temperaturas inusualmente bajas o rocío tras el tratamiento.
- Informar a los vecinos apicultores del posible uso de plaguicidas en los cultivos adyacentes.
- Informar a los productores y aplicadores vecinos de las ubicaciones de las colmenas.

Por ejemplo, el IPM puede integrarse en la producción de manzanas para controlar la polilla del manzano (*Cydia pomonella*), una de las plagas que producen más daños económicos en la región del Medio Oeste de EE. UU. El Minnesota Department of Agriculture presenta un marco de IPM³⁶ para las tácticas de IPM con el fin de controlar la plaga, mediante el uso de trampas de feromonas para el monitoreo, y para aplicar pulverizaciones insecticidas solo cuando el número de polillas supere el umbral de acción (más de 5 polillas/trampa/semana). Se sabe que este enfoque reduce el uso de insecticidas sin perjudicar el rendimiento ni la calidad de los frutos. Utilice el marco de IPM del Minnesota Department of Agriculture como base de control de plagas hasta alcanzar el umbral económico, tras lo cual podría ser conveniente la aplicación de fungicidas.

31. <https://irac-online.org/>

32. <https://www.frac.info/>

33. <https://www.hracglobal.com/>

34. <https://wssa.net/>

35. University of Massachusetts Amherst. (s. f.). Biorational disease control. Center for Agriculture, Food, and the Environment.

<https://www.umass.edu/agriculture-food-environment/fruit/ne-small-fruit-management-guide/general-information/biorational-disease-control>

36. Página 48: McCamant, T. (Ed.). (2007). Integrated pest management manual for Minnesota apple orchards: A scouting and management guide for key apple pests (2.ª ed.). Minnesota Department of Agriculture. <https://fruitedge.umn.edu/sites/fruitedge-dl9.umn.edu/files/2023-07/IPM%20Manual-2007-MDA.pdf>

MEJORA Y CREACIÓN DE HÁBITATS PARA POLINIZADORES Y OTROS INSECTOS BENEFICIOSOS

Mejorar y crear hábitats en su explotación agrícola puede contribuir en gran medida a la salud de las abejas melíferas, aumentar la abundancia de abejas silvestres y mejorar la resistencia general de los polinizadores frente a otros factores de estrés. Además, los hábitats de los polinizadores favorecen a otros insectos beneficiosos y pueden reducir la necesidad de utilizar plaguicidas. En el pasado, se creía que las zonas no cultivadas no contribuían a la producción agrícola. Sin embargo, ahora hay muchas pruebas que indican que dejar o sumar flores silvestres y otros parches de hábitats alrededor de los cultivos que dependen de los polinizadores puede aumentar la polinización, el control de plagas y la producción de los cultivos.

Las explotaciones con hábitats para polinizadores pueden beneficiarse en gran medida de la polinización de los cultivos por abejas silvestres. Según algunos estudios, se obtienen beneficios importantes cuando se destina entre el 20 % y 30 % de la tierra para los polinizadores. En algunos casos, aunque el área destinada al hábitat de polinizadores sea pequeña, puede tener un impacto significativo^{37,38,39}. El hábitat de polinizadores puede incluir cultivos de cobertura, zonas permanentes de flores silvestres, bosques, franjas ribereñas de amortiguamiento o setos en la explotación agrícola o en el entorno circundante inmediato. En general, la creación de hábitats puede aumentar la abundancia de polinizadores, mientras que la eliminación de elementos como los setos puede reducir sus poblaciones.

A algunos agricultores les preocupa que los recursos florales externos al cultivo principal puedan alejar a las abejas melíferas u otros polinizadores del cultivo en sí. Pero las investigaciones demuestran lo contrario. Los recursos florales que no forman parte del cultivo ayudan a las abejas melíferas al ofrecerles una mayor variedad de polen, que es importante para su salud. Estas zonas también sirven de apoyo para las abejas silvestres, lo que contribuye a reforzar las poblaciones de polinizadores en general, sin reducir su presencia en los cultivos.

La pérdida de hábitat en las tierras agrícolas pone en riesgo la polinización de los cultivos. Las pequeñas y grandes medidas adoptadas para aumentar los hábitats pueden tener un impacto positivo significativo en las poblaciones de polinizadores.

Principales medidas que puede adoptar un agricultor para favorecer el hábitat de los polinizadores:

Reducir

- Mantenimiento de los espacios naturales.
- Impacto de la siega, como aumentar la altura de siega o reducir la frecuencia.
- Uso de plaguicidas mediante la incorporación de prácticas de IPM.

Fomentar

- Creación de hábitats para la anidación e hibernación de polinizadores.
- Comunicación con los apicultores sobre la aplicación de plaguicidas.

- Plantación de cultivos de cobertura entre hileras o como cultivo de rotación.
- Establecimiento de franjas de amortiguamiento o hábitats cerca de campos y huertos.
- Introducción o mantenimiento de recursos de néctar y polen de alta calidad en zonas no productivas.
- Control de especies de plagas siguiendo las mejores prácticas.
- Registro de colmenas en BeeCheck⁴⁰ para propietarios de colmenas.

37. Kremen, C., Williams, N. M. y Thorp, R. W. (2002). Crop pollination from native bees at risk from agricultural intensification. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 99(26), 16812-16816.

38. Morandin, L. A., Long, R. F. y Kremen, C. (2016). Pest control and pollination cost-benefit analysis of hedgerow restoration in a simplified agricultural landscape. *Journal of Economic Entomology*, 109(3), 1020-1027.

39. Morandin, L. A. y Winston, M. L. (2006). Pollinators provide economic incentive to preserve natural land in agroecosystems. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 116(3-4), 289-292.

40. <https://beecheck.org/>

IMPLEMENTACIÓN DE UN MARCO MULTIFACÉTICO PARA FOMENTAR LA POLINIZACIÓN DE CULTIVOS

ESTUDIO

Isaacs, R., Williams, N., Ellis, J., Pitts-Singer, T.L., Bommarco, R. y Vaughan, M., 2017. Integrated crop pollination: combining strategies to ensure stable and sustainable yields of pollination-dependent crops. *Basic and Applied Ecology*, 22, pp.44-60.



El estudio de Isaacs *et al.* (2017) presenta el marco de Polinización integrada de cultivos (ICP, por sus siglas en inglés), un enfoque integral para mantener una población de polinizadores estable y saludable, asegurando así una polinización de cultivos fiable y efectiva. Al reconocer que las explotaciones agrícolas tienen condiciones únicas y necesidades variables, el enfoque de la ICP se define como “el uso de especies de polinizadores manejados en combinación con prácticas de control agrícola que apoyen, aumenten y protejan las poblaciones de polinizadores para proporcionar una polinización confiable y económica de los cultivos”.

Los autores se centran específicamente en las abejas, ya que son las más importantes para la polinización de los cultivos, aunque también hay otros polinizadores que contribuyen. El marco integra especies de abejas manejadas y silvestres con estrategias como la mejora del hábitat, la administración de plaguicidas y las prácticas de control de plantas para garantizar una polinización constante y efectiva. Destaca la importancia de proteger diversas especies de polinizadores para adaptarse a la variabilidad climática, a los entornos de las explotaciones y a las distintas necesidades de polinización de los cultivos, ya que las abejas silvestres pueden ser los polinizadores más efectivos para muchos cultivos especiales⁴¹.

Para comprender la posible implementación del marco de ICP, los autores ofrecen ejemplos de cómo dos tipos de explotaciones de cultivos especiales podrían abordar la elección de abejas como polinizadores:

41. Garibaldi *et al.* 2013 “Wild Pollinators Enhance Fruit Set of Crops Regardless of Honey Bee Abundance”



Las explotaciones pequeñas y diversificadas pueden fomentar la polinización de las abejas silvestres: en una zona diversa, con hábitats para abejas en las explotaciones y un uso mínimo de plaguicidas, es probable que el entorno favorezca una población estable de polinizadores silvestres. Los autores del marco de ICP sugieren que estas explotaciones pueden depender en mayor medida de las abejas silvestres para la polinización de los cultivos, ya que las condiciones tanto dentro como fuera de la explotación agrícola ayudan a mantener las poblaciones de polinizadores con el tiempo.



Las grandes explotaciones de alta producción se benefician de la incorporación de polinizadores manejados: en una zona con menos superficie natural, un hábitat limitado para las abejas y un mayor uso de plaguicidas, puede haber grandes campos de un cultivo de floración masiva con muchas flores. Las poblaciones de abejas silvestres pueden ser insuficientes para polinizar todas las flores del cultivo, especialmente en el centro del campo. En este contexto, los autores de la ICP recomiendan incorporar polinizadores manejados para garantizar una polinización adecuada y trabajar para crear un entorno favorable para los polinizadores manejados y silvestres.

FIGURA 8.

La mayoría de las explotaciones agrícolas se sitúan entre estos ejemplos. Independientemente del lugar en el que se encuentre una explotación, los autores recomiendan a los agricultores a considerar oportunidades en sus explotaciones para fomentar la salud de los polinizadores y el rendimiento de los cultivos mediante prácticas que mejoren la salud de los polinizadores y la polinización, promoviendo un sistema agrícola más resistente y sostenible.

MEJORA DEL HÁBITAT AGRÍCOLA EXISTENTE PARA LOS POLINIZADORES

Una de las medidas más efectivas que se puede adoptar para favorecer a los polinizadores es conservar y mejorar el hábitat existente en su explotación. Para empezar, hay que reconocer las zonas que ya pueden estar ofreciendo recursos a los polinizadores (Figura 8). Un hábitat de calidad para los polinizadores está formado por diversas comunidades vegetales (tipos de plantas, épocas de floración y formas de las flores); proporciona recursos de polen, néctar y plantas hospedantes; contiene una mezcla de terreno abierto o desnudo, zonas con hojarasca, tallos de plantas y troncos muertos para la anidación y la hibernación, y favorece la protección frente a condiciones ambientales adversas. Los recursos polinizadores se encuentran en las zonas seminaturales y naturales de la explotación y en el entorno más amplio. Las zonas de conservación, los humedales y las arboledas son hábitats naturales que ofrecen recursos esenciales para los polinizadores. El Conservation Reserve Program (CRP)⁴² del USDA y otras iniciativas similares tienen un objetivo similar, ya que ayudan a los agricultores y otros administradores de tierras a restaurar y mantener hábitats que favorezcan las poblaciones de polinizadores, proporcionando incentivos financieros para plantar vegetación autóctona y hábitats favorables para los polinizadores.

Las cercas, las franjas ribereñas de amortiguamiento, las tierras marginales no cultivadas, los pastizales y los bordes de las carreteras se consideran zonas seminaturales porque a menudo se siegan o controlan, y contienen tanto vegetación autóctona como no autóctona, aunque también se sabe que proporcionan recursos valiosos para los polinizadores. También pueden suponer un riesgo para los polinizadores si se rocían con plaguicidas o se siegan sin tener en cuenta la actividad de los polinizadores y el uso de los recursos.

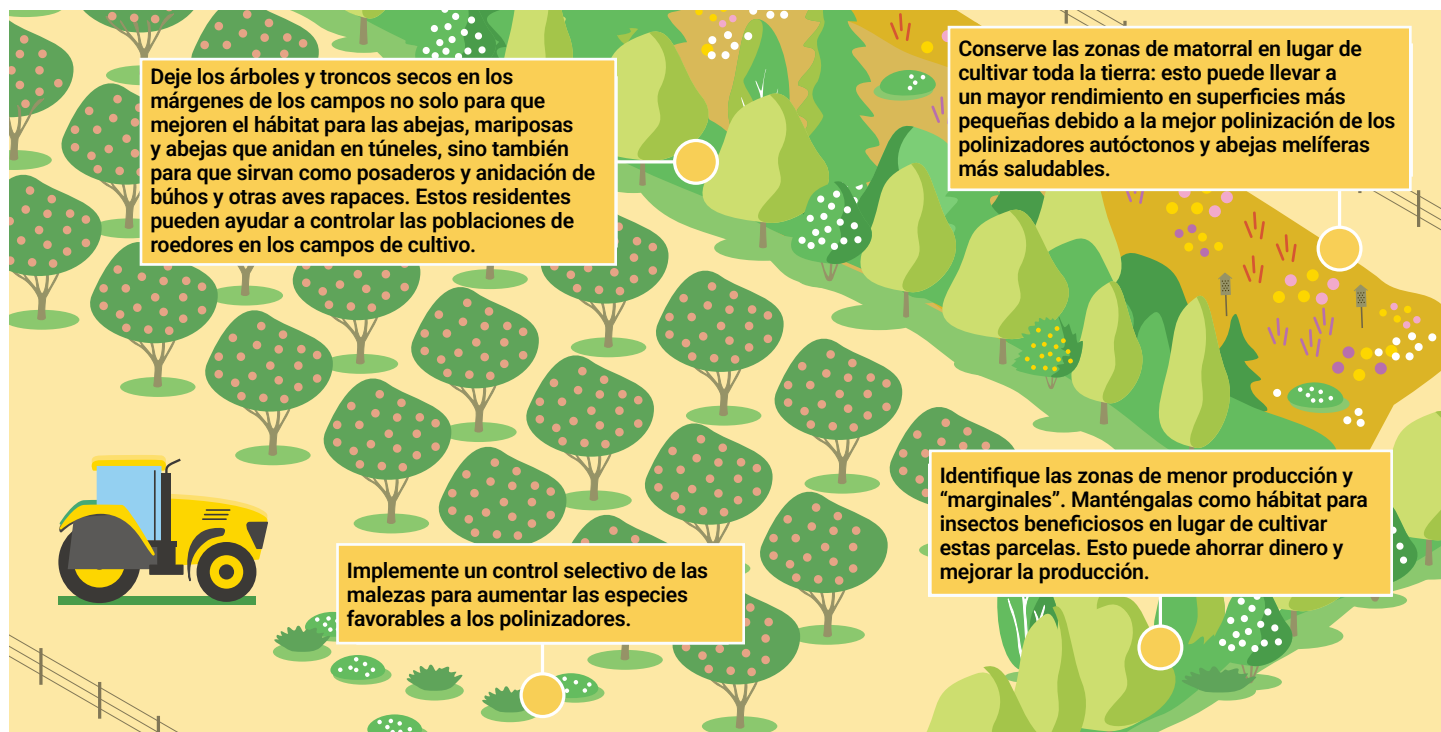


FIGURA 9. DIFERENTES ZONAS DE LA EXPLOTACIÓN QUE PUEDEN SERVIR PARA FOMENTAR LOS POLINIZADORES.

42. U.S. Department of Agriculture, Farm Service Agency. (s. f.). Conservation Reserve Program. <https://www.fsa.usda.gov/resources/programs/conservation-reserve-program>

Proporcionar un hábitat para las abejas melíferas y los polinizadores autóctonos puede ser tan sencillo como reducir el mantenimiento de las zonas no manejadas o silvestres. Este enfoque no solo beneficia a los polinizadores, sino que también puede reducir los costos de mano de obra, combustible, entre otros.

Mejore el hábitat silvestre con las siguientes actividades:

- Implemente un control selectivo de las malezas para reducir las plantas invasoras no autóctonas y aumentar las plantas beneficiosas para los polinizadores.
- Conserve las zonas de matorral existentes en lugar de cultivar toda la tierra: esto puede llevar a un mayor rendimiento en superficies más pequeñas debido a la mejor polinización de los polinizadores autóctonos y abejas melíferas más saludables.
- Identifique las zonas de baja producción y no las cultive. Por lo general, el costo de cultivar tierras marginales no vale la pena. Mantenga o convierta estas zonas como hábitats de insectos beneficiosos para ahorrar dinero y mejorar la producción.
- Deje los árboles y troncos secos en los márgenes de los campos para que sirvan de hábitat para las abejas y mariposas, así como posaderos y anidación de búhos y otras aves rapaces. Estas aves pueden ayudar a controlar las poblaciones de roedores en los campos de cultivo.

CREACIÓN DE NUEVOS HÁBITATS

La mejora proactiva y la creación de hábitats para polinizadores pueden ayudar a atraer y mantener poblaciones más numerosas de polinizadores en su explotación, lo que puede mejorar la polinización y aumentar el rendimiento de los cultivos. Tanto si su objetivo es garantizar la polinización de los cultivos, mejorar los insectos beneficiosos de control biológico o simplemente aumentar el valor de custodia de sus tierras, los principios para crear o mejorar el hábitat de los polinizadores y otras vidas silvestres son relativamente sencillos: proporcionar alimento, agua y refugio mediante flores silvestres, hierbas autóctonas, árboles y arbustos, y proteger estas zonas de la exposición a plaguicidas.

El hábitat ideal para las abejas incluye los elementos que se enumeran a continuación. Tenga en cuenta que la creación de hábitats con solo algunos de estos elementos puede mejorar significativamente la salud y abundancia de las abejas.





Una **mezcla de plantas con flores** (plantas autóctonas, cultivos de cobertura, plantas no autóctonas no invasoras, arbustos, árboles o plantas ornamentales) que florecen desde principios de primavera hasta el otoño. Los cultivos de cobertura se tratan con más detalle en la sección Preparación del sitio de esta guía.

El **hábitat de anidación e hibernación** constituido por suelo sin alterar, incluido el suelo desnudo sin mantillo u otras coberturas, ofrece sitios de anidación para algunas abejas que anidan en el suelo

- Otras abejas que anidan en el suelo prefieren la tierra cubierta de hojarasca o hierba seca. Algunas abejas prefieren anidar en suelos alterados.
- Las especies que anidan en túneles utilizan material vegetal en pie como zarzas, palos, ramitas y agujeros en la madera creados por escarabajos perforadores.
- Las especies como los abejorros pueden utilizar pilas de ramas, compost, troncos en descomposición y cavidades existentes como madrigueras de roedores abandonadas para anidar.
- La mayoría de las abejas utilizan sus nidos para pasar el invierno. Los abejorros hibernan lejos de sus nidos, normalmente en zonas boscosas o con tierra suelta, musgo y hojarasca.
- Aunque lo mejor es el hábitat natural, se pueden fabricar o comprar casas artificiales para abejas silvestres, como las abejas albañiles y las cortadoras de hojas. Solo asegúrese de limpiar las casas cada año para prevenir enfermedades y problemas de parásitos.

Protección contra la aplicación y la deriva de plaguicidas al crear franjas de amortiguamiento libres de plaguicidas y una gestión cuidadosa, especialmente en torno a las concentraciones de nidos. Una vez establecidas, las plantas del hábitat pueden desplazar muchas de las fuentes de semillas de malezas indeseables que antes crecían en ese lugar. El desplazamiento del banco de semillas de malezas reducirá el tiempo, los recursos y los productos químicos necesarios para mantener estas zonas.

La mejora del hábitat puede implicar costos relacionados con el uso del suelo y los materiales vegetales. Para reducir gastos y optimizar los esfuerzos, considere la posibilidad de integrar el hábitat de los polinizadores en otros proyectos de gestión agrícola. Por ejemplo, incluya plantas y arbustos floríferos autóctonos en una franja ribereña de amortiguamiento. La franja de amortiguamiento no solo ayudará a reducir la escorrentía de sedimentos, sino que los profundos sistemas radiculares de las flores y hierbas autóctonas también absorberán el exceso de nutrientes y proporcionarán alimento y refugio a los polinizadores.

EFECTOS DE LAS PLANTACIONES FLORALES EN EL CONTROL DE PLAGAS Y LOS SERVICIOS DE POLINIZACIÓN

ESTUDIO

Albrecht, M., Kleijn, D., Williams, N., Tschumi, M., Blaauw, B., Bommarco, R., Campbell, A., Dainese, M., Drummond, F., Entling, M., Ganser, D., de Groot, G., Goulson, D., Grab, H., Hamilton, H., Herzog, F., Isaacs, R., Jacot, K., Jeanneret, P., Jonsson, M., Knop, E., Kremen, C., Landis, D., Loeb, G., Marini, L., McKerchar, M., Morandin, L., Pfister, S., Potts, S., Rundlöf, M., Sardíñas, H., Sciligo, A., Thies, C., Tschamntke, T., Venturini, E., Veromann, E., Vollhardt, I., Wäckers, F., Ward, K., Westbury, D., Wilby, A., Woltz, M., Wratten, S., Sutter, L., 2020. The effectiveness of flower strips and hedgerows on pest control, pollination services and crop yield: a quantitative synthesis. *Ecology letters*, 23(10), pp.1488-1498.

Albrecht *et al.* (2020) analizaron los datos de 35 estudios realizados en Norteamérica, Europa y Nueva Zelanda para examinar cuáles son los efectos de las plantaciones florales —franjas de flores y setos— en el control de plagas y a los servicios de polinización. Los servicios de polinización se definieron como el cuajado de semillas, el cuajado de frutos, la deposición de polen y la tasa de visita a las flores. Los autores evaluaron el impacto de estas plantaciones en la abundancia y diversidad de las abejas, la polinización de los cultivos cercanos y el rendimiento de las cosechas. Los factores clave considerados fueron la cantidad de superficie natural en el entorno circundante, la distancia entre el cultivo y la plantación, el tiempo transcurrido desde la plantación (solo franjas florales) y la diversidad de plantas (solo franjas florales). Entre sus conclusiones figuran las siguientes:

- Las franjas florales mejoraron significativamente los servicios de control de plagas en los cultivos adyacentes. Aunque los setos no tuvieron un impacto significativo en el control de plagas, podrían adaptarse potencialmente para fomentar el desarrollo de ciertos enemigos naturales beneficiosos adecuados para un cultivo. Un ejemplo de cómo adaptar la plantación de flores a los enemigos naturales y polinizadores es la inclusión de menta dulce y hierbabuena para atraer depredadores de arañuelas rojas⁴³.
- Las plantaciones florales aumentaron significativamente tanto la abundancia como la diversidad de polinizadores.
- Las franjas florales no aumentaron significativamente el rendimiento de los cultivos, lo que sugiere que el impacto potencial de las plantaciones florales sobre el rendimiento depende probablemente de las condiciones específicas de una explotación y de la zona circundante. Este resultado apunta a la necesidad de seguir investigando sobre cómo optimizar las plantaciones para maximizar los beneficios del rendimiento de los cultivos.
- El rendimiento de los cultivos fue similar en los campos con y sin plantación floral, lo que indica que los recursos florales que no forman parte del cultivo no “alejan” a los polinizadores del cultivo.

Los autores descubrieron que la efectividad de las franjas florales en los servicios de polinización de los cultivos mejoraba con lo siguiente:

- Tiempo transcurrido desde la plantación. Los servicios de polinización de cultivos tendieron a aumentar con la edad de la parcela. Los autores sugieren que esto puede deberse a que los polinizadores necesitan tiempo para poblar la plantación, incluida la búsqueda de lugares para anidar e hibernar.
- Diversidad de plantas en la plantación. La mayor diversidad de plantas dio lugar a un aumento de los servicios de polinización en los cultivos adyacentes.
- Menor distancia entre la plantación y el cultivo. A mayor distancia, menor polinización en el modelo. Este resultado, sin embargo, puede ser problemático si hay deriva de plaguicidas. Los productores deben tener cuidado de minimizar la deriva para evitar contaminar las flores.
- Una zona más natural en el entorno.

43. Togashi *et al.* 2019 “Mint companion plants attract the predatory mite *Phytoseiulus persimilis*”

SELECCIÓN DEL SITIO PARA CREAR O MEJORAR EL HÁBITAT DE LOS POLINIZADORES

Hay varias consideraciones a tener en cuenta a la hora de seleccionar un sitio adecuado para instalar un hábitat para polinizadores, como la pendiente, la vegetación existente, el suelo y la luz solar. Evaluar detenidamente estos criterios a la hora de seleccionar el sitio garantizará el éxito de su plantación del hábitat.

Con la Rúbrica de evaluación del sitio que figura al final de la Guía, puede empezar a evaluar los posibles sitios del proyecto. La rúbrica busca ayudar a evaluar objetivamente la idoneidad de cada sitio para el hábitat de polinizadores. Ninguna respuesta es "incorrecta", sino que se trata simplemente de afirmaciones objetivas que lo ayudarán a determinar cuál es el mejor sitio para su proyecto de hábitat.

La selección del sitio puede verse afectada por las posibles asociaciones que pueden formarse en un sitio concreto. Por ejemplo, si un terreno es adyacente a un vecino comprometido o está en la jurisdicción de una autoridad de conservación, estas partes pueden estar dispuestas a colaborar hacia un objetivo en común. El hábitat para los polinizadores en la explotación también puede servir como sitio de divulgación o demostración, ya que permite mostrar prácticas favorables para los polinizadores a vecinos y a la comunidad en general. Si su explotación agrícola está más abierta al público o si ofrece visitas y programas de agricultura apoyada por la comunidad, considere estas otras oportunidades para poner en valor a sus polinizadores y prácticas sostenibles.

Tenga en cuenta que incluso los sitios bien elegidos pueden estar situados cerca de usos del suelo que entren en conflicto con sus objetivos. Por ejemplo, puede encontrarse con una deriva de plaguicida no deseada procedente de una propiedad vecina. Al abordar problemas como la deriva o la posible ampliación del hábitat, comience con una conversación respetuosa y abierta. Ofrezca soluciones prácticas y colaborativas, destacando los beneficios mutuos de proteger la salud de los polinizadores. Si surgen desafíos, prepárese para ofrecer ayuda o considere la mediación para alcanzar un resultado positivo.

Si el sitio es un hábitat conocido de una especie vulnerable, revise todas las leyes, reglamentos y normas. Consulte al U.S. Fish and Wildlife Service⁴⁴ o a los funcionarios de conservación del estado y del condado (como el Department of Natural Resources o el Department of Agriculture) para obtener orientación adicional. Incluso pequeños cambios en hábitats vulnerables pueden tener efectos negativos en especies raras, amenazadas y en peligro de extinción. Sin embargo, con una planificación cuidadosa, un proyecto de mejora del hábitat podría beneficiar tanto a las especies en peligro como a los polinizadores en general.

44. U.S. Fish and Wildlife Service. (s. f.). Midwest. <https://www.fws.gov/about/region/midwest>

TIPOS DE PLANTACIONES

Existen varias opciones para implementar hábitats de polinizadores en entornos agrícolas que proporcionen múltiples servicios ecológicos. Por ejemplo, cultivos de cobertura para la salud del suelo, franjas de amortiguamiento de praderas para controlar la erosión, setos para el hábitat de la vida silvestre, praderas para la polinización, etc. Cada tipo de plantación ofrece beneficios únicos, mejorando la biodiversidad y la funcionalidad del entorno, y a menudo se guía por la cantidad de espacio y la ubicación determinada por la selección del sitio. Mediante la incorporación de diversas plantaciones, los gestores del suelo pueden mejorar la salud ecológica, apoyar la vida silvestre y crear hábitats prósperos para los polinizadores.



Cultivos de cobertura/cultivos intercalados: los cultivos de cobertura son plantas sembradas principalmente para mejorar la salud del suelo y proporcionar beneficios medioambientales, incluso favorecer a los insectos beneficiosos. Sus sistemas radiculares estabilizan el suelo, evitan la erosión y mejoran la salud del ecosistema. Los cultivos de cobertura de leguminosas fijan el nitrógeno, y otros se utilizan para aumentar la materia orgánica del suelo, enriqueciéndolo para futuros cultivos y ofreciendo al mismo tiempo un alimento vital para los polinizadores. Al eliminar las malezas con su densa cubierta vegetal, los cultivos de cobertura ayudan a crear hábitats que permiten prosperar a las plantas floríferas, que atraen insectos beneficiosos. Los cultivos de cobertura como el trigo sarraceno son especialmente valiosos, ya que sus flores producen néctar y polen que favorecen las poblaciones de polinizadores. Dependiendo de la especie, el contenido de nitrógeno de los cultivos de cobertura puede alcanzar su punto máximo justo antes o durante la floración. En consecuencia, los productores deben equilibrar varios factores: los beneficios para los polinizadores, la contribución del nitrógeno y la sincronización de las operaciones en el campo. En algunos casos, esto significa poner fin a un cultivo de cobertura cuando aún está en plena floración. Lo ideal sería que los productores mantuvieran zonas de refugio cercanas con plantas en flor para proporcionar forraje alternativo a los polinizadores cuando se acaben los cultivos de cobertura.



Pradera/franja de amortiguamiento: las franjas de amortiguamiento, zonas de vegetación autóctona, pueden plantarse entre los campos agrícolas y cerca de las masas de agua con el fin de controlar la erosión, filtrar la escorrentía y mejorar la calidad del agua, proporcionando al mismo tiempo un hábitat para la vida silvestre, incluidos polinizadores como las abejas y las mariposas. Cuando las franjas de amortiguamiento están compuestas por diversas gramíneas y flores silvestres autóctonas, pueden crear un entorno de forrajeo abundante, ofreciendo una fuente continua de néctar y polen durante toda la temporada de crecimiento. Al proteger y mejorar las poblaciones de diversos polinizadores, las praderas amortiguadoras aumentan la biodiversidad local y contribuyen significativamente a la salud de los ecosistemas, lo que las hace fundamentales en los entornos agrícolas.



Setos: los setos están formados por diversas plantas leñosas y vegetación perenne que se plantan a lo largo de los límites de un campo. Actúan como cortinas rompevientos para proteger los cultivos y el ganado, y también pueden proporcionar importantes corredores para la vida silvestre, incluidas las abejas y las mariposas. Si se incorporan las especies vegetales adecuadas a los setos, estas zonas pueden ofrecer abundantes fuentes de néctar y polen, atraer y favorecer a los insectos beneficiosos y servir como plantas hospedantes de larvas para determinadas especies de polinizadores. Además, los setos aumentan el valor estético y también pueden utilizarse para producir cultivos secundarios de bajo insumo, como cerezos de Virginia, guillomos o frutos secos.



Prados para abejas: los prados para abejas son espacios diseñados con el fin de incorporar plantas con flores de bajo crecimiento al prado tradicional, beneficiando directamente a los polinizadores. Estos prados⁴⁵ pueden proporcionar néctar y polen a las abejas autóctonas y otros polinizadores durante toda la temporada de crecimiento si se plantan con una diversidad de especies y se mantienen con siegas programadas para potenciar la floración. Al reducir al mínimo la necesidad de fertilizantes y plaguicidas químicos, los prados para abejas favorecen un entorno más sano que sustenta una variada gama de insectos beneficiosos. Los colores vibrantes y las texturas variadas de las plantas con flores atraen a diversos polinizadores, fomentando la biodiversidad y creando al mismo tiempo un entorno sostenible y visualmente atractivo. Crear estratégicamente prados para abejas en zonas alejadas de la aspersión directa de insecticidas, como los márgenes de los campos o entre las hileras, reduce el riesgo de exposición a los plaguicidas. Esto garantiza la prosperidad de los hábitats de polinizadores al tiempo que minimiza los conflictos con las aplicaciones de plaguicidas. Si se siembran prados para abejas junto a hileras de cultivo o entre ellas, asegúrese de segar las flores antes de aplicar cualquier plaguicida.



¿Cuánto costaría una plantación? Tenga en cuenta el gasto que supone el uso de maquinaria, la mano de obra y los insumos materiales, como materiales para asfixiar malezas, herbicidas, semillas y plantas. Si no sabe qué presupuesto dedicar al tiempo o los materiales, hable con otro productor que haya pasado por el proceso o póngase en contacto con el funcionario de conservación de su condado. Considere también que plantaciones como los setos pueden tener beneficios monetarios con el tiempo, ya que reduce la necesidad de plaguicidas químicos en el cultivo y aumenta la polinización. En un estudio, una plantación de setos se amortizó a los 5 años de su instalación y proporcionó un beneficio económico continuo al productor durante décadas⁴⁶.

45. University of Minnesota Extension. (s. f.). Planting and maintaining a bee lawn. <https://extension.umn.edu/landscape-design/planting-and-maintaining-bee-lawn>

46. Morandin, L. A., Long, R. F. y Kremen, C. (2016). Pest control and pollination cost–benefit analysis of hedgerow restoration in a simplified agricultural landscape. *Journal of Economic Entomology*, 109(3), 1020-1027.

SELECCIÓN DE PLANTAS

Considere qué polinizadores desea promover y atraer a su entorno, así como el tipo de hábitat que quiere establecer (p. ej., franja de amortiguamiento, setos, pradera, etc.). La diversidad de plantas es un elemento clave para el éxito del hábitat de los polinizadores. Incorporar especies con distintos períodos de floración, morfologías y coloración asegura un suministro continuo de recursos alimenticios para los polinizadores desde inicios de la primavera hasta finales del otoño. Esta diversidad también contribuirá a proporcionar lugares de anidación e hibernación durante todo el año. Es importante elegir plantas bien adaptadas a las condiciones del lugar. Póngase en contacto con un proveedor local de semillas, un consultor medioambiental o un restaurador para solicitar ayuda y consulte la sección de recursos de esta Guía para acceder a materiales sobre selección de plantas.

Las plantas utilizadas para crear hábitats pueden incluir plantas autóctonas que hayan evolucionado en su región o especies no autóctonas (si procede) que no sean invasoras, que estén adaptadas al clima local y que ofrezcan recursos valiosos para los polinizadores. Aunque el uso de plantas autóctonas puede implicar mayores costos iniciales, a largo plazo puede suponer un ahorro, ya que reduce la necesidad de mantenimiento (p. ej., menos mantenimiento y menos insumos). Las plantas autóctonas tienen muchos otros beneficios, y su uso en entornos agrícolas puede servir para múltiples objetivos: financieros, medioambientales, agrícolas y estéticos. Además, la creación de ecosistemas diversos y sanos puede mejorar la calidad del suelo y la retención de agua, lo que se traduce en prácticas agrícolas más sostenibles y, con el tiempo, en costos de explotación potencialmente más bajos.

A la hora de crear una mezcla de semillas para hábitats de polinizadores, se recomienda una proporción del 75 % de semillas de plantas floríferas de hoja ancha autóctonas y un 25 % de semillas de gramíneas autóctonas. Una proporción más cercana al 70/30 puede servir para reducir costos. La inclusión de gramíneas y juncias autóctonas puede ayudar a reducir costos al tiempo que se mantiene la diversidad de plantas. Las gramíneas también pueden establecerse con rapidez, lo que alivia la presión de las malezas durante la fase inicial de establecimiento del hábitat. Incluir plantas anuales en su mezcla puede ser útil para ocupar la zona y ofrecer una floración más inmediata mientras las plantas perennes echan raíces. Consulte la serie Ecoregional Planting Guide de Pollinator Partnership, *Selecting Plants for Pollinators*⁴⁷, para encontrar listas de plantas autóctonas adecuadas según su ubicación. En las oficinas locales de la Board of Water and Soil Resources (BWSR) o en organizaciones similares, encontrará recomendaciones específicas para cada estado.

Al planificar un seto para polinizadores, hay que centrarse en la selección de árboles y arbustos autóctonos que se adapten bien a las condiciones locales. Elija especies con épocas de floración escalonadas para proporcionar una fuente continua de alimento a los polinizadores durante toda la temporada. Incorpore plantas de distintas alturas y estructuras para crear un hábitat diverso, considerando también el tamaño maduro de las plantas para garantizar un espaciado adecuado. Las especies autóctonas suelen ser la mejor opción para la sostenibilidad a largo plazo, aunque pueden utilizarse plantas no autóctonas no invasoras cuando resulte apropiado.

47. Pollinator Partnership. (s. f.). Ecoregional planting guides. <https://www.pollinator.org/guides>

PUNTOS DESTACADOS DE INVESTIGACIÓN

LA CRISIS DEL HÁBITAT N.º 2 - DR. ANDONY MELATHOPOULOS (300)



Proteger a las abejas silvestres y melíferas en los entornos agrícolas requiere diferentes planteamientos deliberados. Las abejas melíferas prosperan con plantaciones sencillas y de bajo costo, como las leguminosas y las brasicáceas, que proporcionan un forraje constante y son relativamente fáciles y asequibles de establecer para los productores. Las abejas silvestres, por su parte, se benefician enormemente de las plantaciones que incluyen diversas especies autóctonas. Aunque la creación de este hábitat adaptado puede suponer unos costos iniciales más elevados, puede ser duradero y ofrecer importantes beneficios si se basa en el conocimiento de la comunidad local de plantas y abejas autóctonas. Si se intenta satisfacer las necesidades de ambos grupos con un único enfoque, se corre el riesgo de hacer un uso ineficaz de los recursos. En su lugar, adapte la mezcla de semillas a los tipos de abejas que más le interese proteger.

Para obtener más información, escuche la entrevista al Dr. Andony Melathopoulos en el podcast Beekeeping Today Podcast, episodio 300⁴⁸ del 14 de octubre de 2024. O lea el artículo de investigación de 2021 de Simanonok, Otto y Buhl, "Floral resource selection by wild bees and honey bees in the Midwest United States: Implications for designing pollinator habitat"⁴⁹.

48. Beekeeping Today Podcast. (14 de octubre de 2024). The Habitat Crisis #2 – Dr. Andony Melathopoulos (episodio 300). <https://www.beekeepingtodaypodcast.com/the-habitat-crisis-2-dr-andony-melathopoulos-300/>

49. Simanonok, S. C., Otto, C. R., & Buhl, D. A. (2021). Floral resource selection by wild bees and honey bees in the Midwest United States: Implications for designing pollinator habitat. *Restoration Ecology*, 29(8), e13456.

PREPARACIÓN Y ACONDICIONAMIENTO DEL TERRENO

La preparación adecuada del sitio y del lecho de siembra es un paso crucial que a menudo se pasa por alto, pero que es necesario para crear un hábitat de polinizadores exitoso. Antes de llevar a cabo cualquier preparación del terreno, es esencial reconocer las necesidades específicas que demanda su sitio. Los sitios comunes para las zonas más grandes de hábitat para polinizadores serán los pastizales, campos ociosos o con maleza, césped y rastrojos de soja o maíz. Los sitios en los que se plantó soja proporcionan el beneficio agregado de nitrógeno adicional en el suelo, lo que favorece un mejor establecimiento. Los márgenes de los campos y de carreteras cercanas son lugares ideales para los hábitats de setos y franjas de amortiguamiento. Los sitios con vegetación existente deben someterse a una importante preparación del terreno durante un año antes de plantar o sembrar. Si se trata de eliminar especies de plantas invasoras o nocivas, los sitios requerirán dos años de preparación.

Tenga en cuenta el historial de plaguicidas del sitio. Se debe tener precaución al plantar en zonas que hayan albergado cultivos tratados con plaguicidas sistémicos o herbicidas de larga duración. Los plaguicidas sistémicos pueden permanecer en el suelo durante varios años, dependiendo del tipo de insecticida y de las condiciones ambientales. También pueden afectar negativamente a los polinizadores que se alimentan de flores cultivadas en dicho suelo. Algunos herbicidas pueden durar años. La plantación en un sitio con uno de estos herbicidas puede hacer que su hábitat no se establezca correctamente.

La eliminación de las malezas es uno de los pasos más importantes para crear un hábitat exitoso. Tanto si hay una gran presión de malezas en su terreno o si solo se trata de césped, eliminar esta vegetación es clave a fin de preparar el terreno para la plantación. Elija a continuación los métodos que mejor se adapten a sus necesidades.

SOLARIZACIÓN:

Este proceso consiste en colocar una lámina de plástico transparente estabilizado contra rayos UV sobre el sitio, el cual debe estar humedecido y a una profundidad de 20 a 25 centímetros (de 8 a 10 pulgadas). Aplique la lámina en primavera o a principios del verano, y retírela al otoño siguiente, justo antes de sembrar o plantar. El proceso puede completarse en tan solo dos o tres semanas, dependiendo del clima y de los tipos de semillas. El calor generado por el sol quedará atrapado bajo la lámina de plástico, y las altas temperaturas eliminarán la vegetación y las semillas latentes de las malezas. La solarización es un método adecuado para sitios de un metro cuadrado (un acre) o menos. Las láminas de plástico de solarización pueden contaminar el suelo con microplásticos, pero existen opciones biodegradables.

OCULTACIÓN:

La ocultación es similar a la solarización, ya que consiste en cubrir el suelo con una lámina de plástico estabilizada contra los rayos UV, salvo que aquí el plástico es negro y opaco. El plástico negro absorbe la luz y no se calienta tanto como el transparente, por lo que esta técnica lleva más tiempo. La ocultación suele requerir al menos cuatro semanas para ser efectiva; sin embargo, cuanto más tiempo se deje colocada la lámina de plástico negro, más efectiva será (hasta seis semanas). Como ocurre con la solarización, las láminas de plástico pueden contaminar el suelo con microplásticos, pero existen opciones biodegradables.

ASFIXIA DE MALEZAS:

Al igual que la solarización y la ocultación, la asfixia es un método de preparación no químico adecuado para sitios pequeños, especialmente setos. Antes de la temporada de cultivo, cubra la zona con un material compostable, como cartón. Superponga el material para asegurarse de que no quede suelo desnudo. Cubra el material con enmiendas del suelo, compost o un material similar que se descomponga de forma natural. Debe dejarse que se produzca la asfixia de las malezas durante toda una temporada de crecimiento antes de instalar el hábitat. Cuando se utiliza cartón para la asfixia, especialmente si se trata de un sitio que se utilizará para cultivar alimentos, es importante considerar la presencia de sustancias per- y polifluoroalquiladas (PFA, por sus siglas en inglés) y el tipo de cartón que se utiliza. Hay pocas investigaciones sobre este tema, pero existe la preocupación de que los PFA presenten en el cartón se consideren “químicos permanentes” y puedan filtrarse al suelo y a las aguas subterráneas, con la posibilidad de absorción por parte de las plantas en el sitio.

CULTIVOS PARA ASFIXIAR MALEZAS:

Son un método de preparación del sitio que utiliza cultivos de cobertura temporales como el trébol (*Trifolium* spp.), la facelia (*Phacelia* sp.), el sorgo-sudán (*Sorghum bicolor* x *S. bicolor* var. Sudanese) y el trigo sarraceno (*Fagopyrum* spp.) para desplazar las malezas existentes antes de plantar el hábitat. Los cultivos de cobertura crecen rápidamente y eliminan las malezas no deseadas. Este método de preparación del sitio también proporciona forraje a los polinizadores durante la floración y mejora la retención de humedad y la estabilidad del suelo en comparación con el terreno descubierto. Los cultivos de cobertura son fáciles de retirar cuando ya está todo listo para la siembra o la plantación. Algunos cultivos de cobertura pueden convertirse en malezas si germinan antes de ser retirados; sin embargo, estas plantas voluntarias pueden controlarse con las prácticas habituales de control de maleza. Los cultivos para asfixiar malezas pueden utilizarse en zonas más grandes con una presión de malezas de baja a moderada, aunque es importante adaptar el control en función de las malezas específicas que persistan en el sitio.

LABRANZA:

La labranza del sitio es una buena opción cuando la presión de la maleza es baja o es posible realizar varios laboreos para eliminar el semillero. Evalúe la vegetación existente y tenga en cuenta los problemas de malezas anteriores antes de la labranza. A menudo, una labranza funciona bien a corto plazo, pero puede llevar semillas de malezas desde el lecho del suelo hasta la superficie, perpetuando el problema de malezas. Si desea labrar el terreno, considere la posibilidad de combinarlo con la aplicación de herbicidas. Para agotar el banco de semillas de malezas mediante labranza, proceda con una primera labranza, seguida de riego para inducir la germinación de las semillas de maleza, luego labore nuevamente para eliminar las plantas, y repita la operación hasta agotar el semillero.

APLICACIÓN DE HERBICIDAS:

Programe y repita cuidadosamente las aplicaciones de herbicidas para preparar la siembra y la plantación. Empiece segando el sitio. Para que sea efectiva, el herbicida suele tener que aplicarse varias veces a lo largo de la temporada de crecimiento, a medida que germinan las semillas latentes. Se requerirá una aplicación en otoño si abundan las gramíneas de estación fría y otras malezas nocivas más agresivas. Para garantizar un contacto adecuado entre la semilla y el suelo, debe eliminarse la vegetación marchita y seca mediante la quema, la siega o el rastrillado.

Cuando utilice un herbicida a base de glifosato, espere al menos dos semanas después del último tratamiento antes de plantar o sembrar. Otros herbicidas tienen diferentes períodos de espera necesarios antes de plantar. Consulte la etiqueta para obtener información sobre el tamaño de las malezas y su efectividad, así como los posibles límites de la cantidad de producto que puede utilizarse en un año.

FUEGO CONTROLADO:

El fuego o la quema controlada es la aplicación intencionada y planificada del fuego en un lugar para lograr objetivos de control predeterminados. Puede utilizarse para controlar la propagación de malezas invasoras y plantas agresivas, eliminar la hojarasca para mejorar el contacto de las semillas con el suelo, estimular la germinación de determinadas especies de plantas deseadas, liberar nutrientes, etc. El fuego controlado puede y debe utilizarse en coordinación con otras técnicas de preparación del sitio. Cuando se planifica y ejecuta correctamente, el fuego controlado puede ser rentable y seguro.



¿CUÁNTO COSTARÁ PREPARAR EL SITIO?

Tenga en cuenta el costo de la maquinaria, la mano de obra y los insumos, como materiales para asfixiar malezas y herbicidas. Si no sabe qué presupuesto dedicar al tiempo o los materiales, hable con otro productor que haya pasado por el proceso o póngase en contacto con el funcionario de conservación de su condado.

ENMIENDAS DEL SUELO

La creación de hábitats para polinizadores puede requerir un enfoque global de enmiendas y gestión del suelo. En algunos casos, no se necesitan enmiendas, ya que ciertas plantas autóctonas pueden prosperar en las condiciones existentes. Sin embargo, otras especies pueden requerir ajustes en la composición o la fertilidad del suelo para garantizar un establecimiento satisfactorio y un crecimiento a largo plazo. El primer paso del proceso consiste en comparar los requisitos específicos de las plantas polinizadoras seleccionadas (p. ej., tipo de suelo preferido, pH y necesidades de nutrientes) con las condiciones actuales del suelo. Aspectos como el pH del suelo, los niveles de materia orgánica y el contenido de nutrientes pueden determinarse realizando un análisis del suelo en el sitio de plantación. Estos datos de referencia le permitirán tomar decisiones informadas sobre las enmiendas necesarias. En función de los resultados de las pruebas, puede ser necesario ajustar el pH del suelo. Es posible que se use cal para aumentar la acidez y azufre elemental para reducir la alcalinidad. Asegúrese de seguir las dosis de aplicación adecuadas (si corresponde) según las enmiendas con el fin de evitar la sobrecarga de nutrientes y posibles daños medioambientales. Para algunas enmiendas, como el aumento o la disminución del pH del suelo, puede ser necesario un período de tiempo más largo para lograr los resultados deseados. Para obtener más información sobre las tasas de aplicación de enmiendas del suelo en distintas situaciones, consulte las recomendaciones de nutrientes de la extensión de su estado Servicio de Extensión de su estado, como la guía Nutrient Management Guide for Commercial Fruit and Vegetable Crops in Minnesota⁵⁰ de la University of Minnesota.

NUTRIENTES DEL SUELO:

Los nutrientes del suelo desempeñan un papel crucial en los hábitats de los polinizadores, ya que favorecen el crecimiento y la salud de las plantas que proporcionan alimento y refugio a los polinizadores. Aunque un suelo sano y rico en nutrientes puede favorecer el crecimiento de plantas fuertes y la producción abundante de néctar y polen, es importante mantener un equilibrio. Muchas especies autóctonas y flores silvestres, que suelen ser especies clave para el hábitat de los polinizadores, prosperan en suelos con una fertilidad baja a moderada, ya que las condiciones demasiado fértiles pueden favorecer el crecimiento de malezas que podrían competir con las especies autóctonas. Para favorecer a los polinizadores, es beneficioso centrarse en crear condiciones del suelo que se ajusten a las necesidades de estas plantas adaptadas. Además, las prácticas como la plantación de cultivos de cobertura, como las leguminosas, pueden enriquecer el suelo de forma natural fijando el nitrógeno y mejorando su fertilidad sin alterar el equilibrio necesario para que florezcan las flores silvestres autóctonas.

MATERIA ORGÁNICA:

Agregar materia orgánica puede ayudar a mejorar la salud del suelo a pequeña o gran escala. La incorporación de estiércol compostado y bien maduro o el uso de mantillos orgánicos pueden mejorar la estructura del suelo, aumentar la fertilidad y mejorar la retención de humedad, todo ello al tiempo que eliminan las malezas. Estas prácticas pueden integrarse en las rotaciones de cultivos existentes o en los períodos de barbecho y maximizar los beneficios.

50. Rosen, C. J. y Eliason, R. (2005). Nutrient management for commercial fruit & vegetable crops in Minnesota. University of Minnesota Extension. <https://conservancy.umn.edu/server/api/core/bitstreams/5ec79b89-2ee9-4e35-9af6-2292ca155b25/content>



TEXTURA DEL SUELO:

En los campos más grandes, la mejora de la estructura del suelo puede lograrse agregando estratégicamente materiales orgánicos en suelos arcillosos pesados para mejorar el drenaje, mientras que las enmiendas arcillosas pueden ayudar a retener la humedad en zonas arenosas. El biocarbón (una forma de carbón vegetal estable y rico en carbono) puede utilizarse como enmienda del suelo (en diversos tipos de suelo, pero especialmente en suelos arenosos o mal drenados) para mejorar la fertilidad del suelo y, al mismo tiempo, proporcionar una forma eficaz de secuestrar carbono. Algunos cultivos de cobertura, como los rábanos (*Raphanus sativus*), también pueden plantarse para ayudar a aflojar los suelos pesados. Además, la incorporación de hongos micorrícicos en el suelo puede mejorar significativamente la absorción de nutrientes tanto para las plantas autóctonas como para los cultivos circundantes. Teniendo esto en cuenta, la selección de plantas autóctonas para los hábitats de los polinizadores es fundamental; por lo que elegir especies adaptadas al clima local y a las condiciones del suelo fomentará la resiliencia del ecosistema y la biodiversidad.

MANTENIMIENTO DE LA SALUD DEL SUELO:

Llevar a cabo un mantenimiento regular y centrarse en la salud del suelo es crucial para los hábitats de los polinizadores en las explotaciones, ya que garantiza que las plantas que proporcionan néctar, polen y hábitats permanezcan sanas y productivas. Un mantenimiento regular ayuda a controlar las especies invasoras que pueden desplazar a las plantas autóctonas, garantizando que las especies favorables para los polinizadores sigan prosperando. Los suelos sanos mejoran el crecimiento de las plantas al favorecer sistemas radicales fuertes, aumentar la resistencia a plagas y enfermedades, y optimizar la disponibilidad de nutrientes, lo que es esencial para mantener una fuente constante de alimento para los polinizadores. Además, la buena salud del suelo favorece la biodiversidad, ayuda a retener el agua y reduce la necesidad de insumos químicos, creando un entorno más sostenible y propicio tanto para los polinizadores como para los cultivos. Las estrategias efectivas de gestión del agua, incluidas las plantaciones en contorno o zanjas, pueden optimizar el riego y reducir la erosión. Al minimizar la compactación del suelo mediante un uso cuidadoso de la maquinaria, prácticas sostenibles de labranza reducida o de siembra directa, y el control del tránsito peatonal, puede preservar la integridad del suelo y, en última instancia, la salud del hábitat de los polinizadores.

PLANTACIÓN CON SEMILLAS

Para establecer correctamente un hábitat que sea valioso para usted y para los polinizadores, consulte las guías técnicas para crear hábitats en explotaciones y huertos de su ecorregión (consulte la sección Recursos). Las mezclas de semillas para polinizadores suelen plantarse en otoño o primavera, que coincide con el aislamiento de la capa de nieve o las lluvias naturales. La mejor época del año suele variar en función de las condiciones del sitio y la latitud. La siembra en el suelo congelado puede ser beneficiosa, ya que ayuda a mejorar las tasas de germinación de algunas especies. El ciclo de congelación/descongelación de finales de invierno también puede ayudar a que las semillas penetren en el suelo, mejorando el contacto entre estos y favoreciendo la germinación. Antes de esparcir las semillas, el sitio debe tener un lecho de siembra limpio y suficiente tierra desnuda. Las opciones más comunes para la plantación incluyen la siembra con sembradora, la siembra a voleo y la hidrosiembra.

Es importante ser paciente cuando se plantan gramíneas y flores perennes autóctonas a partir de semillas, ya que las plantas no suelen aparecer ni ser perceptibles en el sitio el primer año. Resulta útil recordar la frase “Cosecharás lo que siembras” a la hora de controlar el crecimiento y el éxito de su plantación. El proceso parece lento porque las especies autóctonas de gramíneas y plantas floríferas destinan la mayor parte de sus recursos a las raíces y muy pocos al crecimiento por encima del suelo durante su establecimiento.



PLANTACIÓN A PARTIR DE PLANTONES Y MACETAS

Plantar a partir de plantones o plantas en macetas puede ser beneficioso, ya que las plantas han tenido tiempo de crecer en un invernadero antes de plantarse en el suelo. Esto les permite desarrollar un sistema radicular sólido y un crecimiento por encima del suelo, de modo que son menos susceptibles a presiones como el calor excesivo o la escasa humedad, que podrían acabar con las semillas recién germinadas. Las plantas en maceta también compiten mejor contra las hierbas no deseadas y otra vegetación invasora; sin embargo, el trasplante suele ser más caro que la siembra.

Planificar un seto u otro tipo de plantación utilizando materiales vegetales maduros requiere un espaciado adecuado. Las plantas deben colocarse donde tengan espacio suficiente para crecer sin amontonarse. Los arbustos grandes deben plantarse a una distancia de 4,5 a 6 metros (de 15 a 20 pies) y los pequeños a 2,3 metros (7,5 pies). Dependiendo de la especie, los árboles necesitan de 6 a 9 metros (de 20 a 30 pies). En general, preste atención a la altura y ancho específicos de cada especie/variedad cuando planifique el espaciado de los setos, ya que puede haber grandes diferencias de tamaño entre las distintas variedades.

El mejor momento para trasplantar desde contenedores es la primavera, una vez que ha pasado el peligro de la última helada y los suelos se han calentado hasta un mínimo de aproximadamente 4,4 °C (40 °F). Según la ubicación, los mejores meses son abril y mayo, aunque los factores microclimáticos, como la proximidad al agua, la altitud o incluso el tipo de suelo, pueden influir en el momento de plantar. Los árboles y arbustos también pueden plantarse en otoño (finales de septiembre/principios de octubre), cuando el calor del verano haya remitido.



¿CUÁNTO CUESTAN LAS SEMILLAS Y LAS PLANTAS?

¿Cuánto costarán las semillas y el material vegetal? Los gastos de material asociados a la plantación suelen ser los más fáciles de calcular utilizando las tasas de plantación. Los costos de semillas, plantones o macetas pueden consultarse fácilmente en Internet o en su oficina de conservación local. Sin embargo, cuando calcule los costos de plantación, no olvide el costo de la plantación en sí: recuerde que llevará tiempo plantar las semillas y las plantas y que la mano de obra puede ser cara. Los trabajadores del campo de los estados del Medio Oeste (Lakes) cobraron USD 18,36 por hora en promedio durante la primavera de 2024⁵¹.

51. U.S. Department of Agriculture, National Agricultural Statistics Service. (22 de mayo de 2024). Farm labor (FMLA 05-24). <https://downloads.usda.library.cornell.edu/usda-esmis/files/x920fw89s/4j03fp044/d217sc75x/fmla0524.pdf>



MANTENIMIENTO DEL HÁBITAT PARA LOS POLINIZADORES

Esta sección ofrece un breve resumen de cómo mantener el hábitat para los polinizadores una vez plantado.

HÁBITAT PLANTADO A PARTIR DE SEMILLAS

Si planta semillas en su terreno, recuerde que las plantas pueden tardar varios años en establecerse por completo. Tras la siembra, cabe esperar una transformación ecológica gradual pero gratificante. La germinación puede ocurrir lentamente, con especies anuales que dominarán el paisaje inicial. Sin embargo, el establecimiento de especies perennes puede tardar tres años o más. La paciencia es vital durante este período, ya que las plantas perennes desarrollarán gradualmente sus sistemas radiculares y empezarán a dominar el terreno. En última instancia, con una gestión adecuada y condiciones favorables, este entorno en evolución fomentará un hábitat sostenible y diverso, que ofrecerá tanto atractivo estético como beneficios ecológicos a lo largo del tiempo.

Antes de sembrar, asegúrese de que la tierra esté húmeda pero no encharcada, para crear las condiciones ideales para la germinación. Durante la siembra, riegue ligera y frecuentemente para mantener la capa superior del suelo constantemente húmeda, evitando el desplazamiento de las semillas. Tras la germinación, reduzca gradualmente la frecuencia de riego, para permitir que las plantas establezcan raíces profundas. Una vez establecidos, riegue solo lo necesario en función de las precipitaciones locales, asegurándose de que el suelo permanezca húmedo pero no excesivamente empapado, para favorecer el crecimiento a largo plazo sin fomentar las malezas. En la primera temporada de crecimiento de su plantación, es aconsejable segar el terreno dos veces para retirar las hierbas anuales o las malezas de hoja ancha que puedan aparecer. Siegue a una altura de 15 a 20 cm (de 6 a 8 pulgadas) siempre que la maleza alcance entre 25 y 30 cm (10 y 12 pulgadas). Asegúrese de que la última siega de la temporada, a finales de verano o principios de otoño, mantenga una altura mínima de la vegetación de 15 a 20 cm (de 6 a 8 pulgadas) para pasar el invierno.

La competencia de las malezas y las especies invasoras debe vigilarse continuamente durante los primeros años. Para controlar la producción de semillas y su distribución, se debe realizar una siega puntual o una aplicación selectiva de herbicidas. Si es factible, considere la posibilidad de organizar un equipo de empleados o asociarse con una organización local sin ánimo de lucro para organizar voluntarios que arranquen a mano las malezas o rocíen herbicidas selectivos una vez a la semana o al mes durante los dos primeros años. No es necesario llegar a la perfección, pero es esencial dar prioridad a la eliminación de las especies más agresivas.

MANTENIMIENTO DEL HÁBITAT CREADO A PARTIR DE PLANTAS EN MACETA/PLANTONES

Al plantar plantas perennes a partir de plantones o macetas, es importante regar a fondo el día de siembra y según sea necesario en los días siguientes. Busque hojas marchitas como señal de que necesitan más agua. Riegue las plantas al menos una vez a la semana durante cuatro a seis semanas después de la plantación. Si las condiciones son especialmente secas, puede ser necesario un riego complementario. Después de este período inicial de plantación, lo óptimo es regar cada una o dos semanas, sobre todo si la plantación se realizó a finales de invierno o a principios de primavera. Este cronograma de riego sigue siendo válido hasta que el suelo se congele si las plantaciones se realizan en otoño, ya que las plantas siguen transpirando si tienen hojas en climas más fríos.

Un método rentable para controlar las malezas y conservar la humedad del suelo en una zona donde se instalaron plantas en maceta es el uso de un mantillo como virutas de madera o paja. Se pueden utilizar esteras antimalezas o telas de jardinería, pero esto elimina el hábitat de las abejas que anidan en el suelo. Se pueden usar herbicidas preemergentes para controlar malezas, pero esto puede reducir la competencia solo para aquellas malezas no afectadas por estos químicos, reemplazando así una maleza por otra. El glifosato puede ofrecer un mejor control de las malezas de amplio espectro, pero es crucial evitar que la deriva durante la pulverización alcance a las plantas beneficiosas cercanas. En general, las plantas en maceta ayudarán a dar sombra a las especies de malezas competidoras una vez que estén bien establecidas.



Le recomendamos que calcule los gastos necesarios para el mantenimiento de su hábitat de polinizadores recién plantado. Al igual que con las demás actividades descritas en esta sección, asegúrese de incluir en su presupuesto de mantenimiento los gastos de mano de obra, insumos y equipos. Será importante conocer estos costos antes de empezar a instalar un nuevo hábitat para polinizadores, de modo que pueda planificarlos con antelación y hacer ajustes si es necesario. Todos los gastos pueden registrarse en el presupuesto de su Plan de manejo de polinizadores (PMP, por sus siglas en inglés).

SELECCIÓN Y USO DE PLAGUICIDAS

Los plaguicidas (convencionales o ecológicos aprobados por el USDA a través de OMRI)⁵² se han convertido en parte integral de algunos sistemas de control agrícola. Sin embargo, su uso conlleva riesgos para los polinizadores, otros insectos beneficiosos, el medioambiente y los seres humanos, sobre todo si no se siguen las instrucciones de la etiqueta. El término “plaguicida” se refiere a todas las sustancias destinadas a controlar plagas, incluidos insecticidas, fungicidas, nematocidas, acaricidas y herbicidas. La exposición a determinados plaguicidas puede matar a las abejas o provocar efectos que repercuten negativamente en la búsqueda de alimento, el aprendizaje, la reproducción o la salud a largo plazo de las poblaciones de polinizadores (estos efectos se denominan subletales). Al usar plaguicidas dentro de un marco de Control integral de plagas (IPM), siguiendo las instrucciones de la etiqueta y seleccionando productos de baja toxicidad para las abejas, es posible mantener poblaciones saludables de estos polinizadores. Si se necesitan tratamientos plaguicidas para controlar las plagas de insectos en los cultivos, se recomienda rotar entre las clases de plaguicidas (a) dentro de la temporada de crecimiento, y de un año a otro en el mismo cultivo para evitar que las plagas se vuelvan resistentes y (b) en el mismo lugar, incluso si se siembra un cultivo diferente, para evitar la acumulación de residuos de plaguicidas en el suelo. Es importante recordar que las abejas silvestres y otros insectos beneficiosos pueden visitar las flores de los cultivos aunque las abejas melíferas hayan sido desplazadas durante la aplicación del plaguicida. Las prácticas que se indican a continuación describen formas de controlar la exposición a los plaguicidas, de modo que el riesgo sea aceptable para los polinizadores y se mantenga al mismo tiempo la producción y la calidad de los cultivos.

SELECCIÓN DE LOS PRODUCTOS PLAGUICIDAS MENOS TÓXICOS: CONOCER LOS RIESGOS DE LOS PLAGUICIDAS

El envenenamiento de las abejas está relacionado con la cantidad de exposición, el tiempo de exposición y la toxicidad del plaguicida. El mayor riesgo proviene de los productos plaguicidas con las siguientes características:

- Son muy tóxicos para las abejas.
- Tienen una toxicidad residual superior a ocho horas.
- Pueden encontrarse como residuos en el polen, el néctar, el agua o el suelo, donde las abejas pueden estar expuestas a ellos.
- Se pulverizan sobre el cultivo durante la floración, cuando las abejas están presentes.

Los riesgos se reducen siguiendo atentamente las etiquetas de los plaguicidas y prestando atención a los cambios en las restricciones de uso.

52. Organic Materials Review Institute. (s. f.). Listas OMRI. <https://www.omri.org/omri-lists>

FIGURA 10.

EJEMPLO DE UN SISTEMA DE ROTACIÓN DE CULTIVOS E INSECTICIDAS QUE EVITA LA ACUMULACIÓN DE RESIDUOS DE PLAGUICIDAS EN EL SUELO. LOS CAMPOS TRATADOS SE INDICAN CON UNA “MARCA DE VERIFICACIÓN” VERDE, Y LOS NO TRATADOS, CON UNA “X” ROJA. CADA CAMPO SE TRATA CON PLAGUICIDAS CADA DOS AÑOS.





PROTEJA A LOS POLINIZADORES, LEA LAS ETIQUETAS DE LOS PLAGUICIDAS

[https://www.pollinator.org/pollinator.org/assets/
generalFiles/Reading-PesticideLabels-NAPPC-with-
mitigation-2022v.final](https://www.pollinator.org/pollinator.org/assets/generalFiles/Reading-PesticideLabels-NAPPC-with-mitigation-2022v.final)

Los plaguicidas pueden ser útiles en la producción agrícola (véase la Figura 9), pero es importante comprender las consecuencias del uso de estos productos químicos. Los insecticidas están formulados para matar insectos, lo que generalmente los hace tóxicos para los insectos no objetivo. Existen limitaciones en la información proporcionada por las pruebas de plaguicidas y las etiquetas en relación con los polinizadores, que incluyen lo siguiente:

- La mayoría de las pruebas se centran en lo letales que son los plaguicidas para las abejas adultas. Sin embargo, las abejas melíferas no representan a todas las especies de abejas, y las recomendaciones de plaguicidas que no son letales para las abejas melíferas pueden serlo para otras especies de abejas.
- Las evaluaciones actuales suelen pasar por alto los efectos “subletales”, que son impactos sobre la salud y el comportamiento de las abejas que no causan la muerte inmediata.
- Las mezclas en tanques pueden producir efectos sinérgicos que aumenten aún más la toxicidad para las abejas.
- Los herbicidas y fungicidas suelen ser menos tóxicos que los insecticidas, pero también pueden presentar riesgos para los polinizadores.

Esta falta de información clara subraya la necesidad de realizar pruebas más exhaustivas de los plaguicidas que consideren las implicaciones más amplias para todos los polinizadores en las distintas fases de desarrollo.

Dado que es importante rotar los plaguicidas, no siempre es posible utilizar el producto más seguro para los polinizadores. Existe una Herramienta de riesgo de plaguicidas (PRT, por sus siglas en inglés)⁵³ disponible para evaluar el impacto de los insecticidas y otros plaguicidas en 15 factores de riesgo ambiental, incluidos los polinizadores⁵⁴.

53. <https://pesticiderisk.org/>

54. Meys, E.L., P. Mineau, P. Werts, S.G.A. Nelson, A. Larson y W.D. Hutchison. 2024. Assessment of insecticide risk quantification methods: Introducing the Pesticide Risk Tool and its improvements over the Environmental Impact Quotient. J. of Integ. Pest Management, 15 (1), 9, <https://doi.org/10.1093/jipm/pmad032>

SIGA LAS INSTRUCCIONES DE LA ETIQUETA

Las etiquetas de los plaguicidas son documentos legales. Para proteger a las abejas y otros polinizadores de los efectos negativos de los plaguicidas se han establecido mecanismos de registro, pruebas de toxicidad y regulación de los productos. **Es ilegal utilizar un plaguicida de forma distinta a la indicada en la etiqueta.**

Además, seguir correctamente las etiquetas de los plaguicidas es importante desde el punto de vista económico, de la salud humana y del medioambiente. Aplicar demasiada cantidad de un plaguicida o de un tipo de plaguicida, aplicarlo repetidamente en el mismo lugar o aplicarlo fuera de lo indicado en la etiqueta puede costar más dinero y aumentar el riesgo para las abejas visitantes.

La exposición de las abejas a los plaguicidas puede producirse en los siguientes casos:

- Los apicultores y los agricultores no se comunican adecuadamente.
- Los plaguicidas se aplican en el período en que las abejas visitan las flores.
- Los plaguicidas se aplican a cultivos, malezas o márgenes del campo durante la floración o a los campos vecinos.
- La deriva de los plaguicidas llega a las plantas en flor adyacentes al cultivo.
- Los insecticidas sistémicos (como los neonicotinoides) se translocan al néctar y el polen de las plantas con y sin flores debido a su movimiento a través del suelo y el agua.
- Las abejas recogen materiales de nidificación contaminados con insecticidas, como trozos de hojas recogidos por las abejas cortadoras de hojas de alfalfa (*Megachile rotundata*), o están expuestas a suelos contaminados con residuos de plaguicidas cuando construyen sus nidos en el suelo.
- Las abejas recogen agua contaminada con plaguicidas en los campos tratados o cerca de ellos.
- Las abejas silvestres se desarrollan o pasan el invierno en suelos contaminados con plaguicidas.





REDUCCIÓN DE LA EXPOSICIÓN DE LOS POLINIZADORES A LOS PLAGUICIDAS

Al utilizar plaguicidas, además de seguir las instrucciones de la etiqueta y mantener una comunicación clara con los apicultores y otras partes interesadas, hay otras formas de minimizar la exposición de las abejas manejadas y silvestres, como las siguientes:

- Asegúrese de minimizar la deriva de plaguicidas para reducir el contacto con hábitats adyacentes. Mantenga un área de amortiguamiento entre los cultivos que recibirán tratamiento con plaguicidas y el hábitat de abejas.
- Dado que las gotas finas presentan mayor potencial de deriva, se aconseja aplicar los productos a presiones más bajas o emplear boquillas de baja deriva que generen gotas de tamaño medio a grueso. Apague los pulverizadores cerca de fuentes de agua (estanques, acequias o tuberías de riego con fugas), al realizar giros y en los extremos de los campos.
- Para minimizar la deriva, no pulverice plaguicidas en condiciones de viento o durante inversiones de temperatura.
- Evite aplicar plaguicidas que puedan derivar hacia las colmenas de abejas melíferas o los lugares de anidación de abejas silvestres.
- Evite aplicar plaguicidas (sobre todo insecticidas de toxicidad conocida para las abejas) a cualquier flor en estado de floración, incluso a las malezas; los polinizadores pueden estar utilizando estos recursos.
- Aplique insecticidas con toxicidad residual prolongada cuando las abejas estén inactivas o no estén presentes. Las abejas suelen buscar alimento durante las horas diurnas y cuando las temperaturas superan los 12,8 °C (55 °F). Cuando las temperaturas anormalmente altas provoquen una actividad de forrajeo más temprano o más tarde durante el día, ajuste los tiempos de aplicación en consecuencia para evitar la exposición de las abejas.
- Nota: Algunas especies importantes de polinizadores, como las abejas de la calabaza (*Peponapis pruinosa*) y los abejorros, buscan alimento a temperaturas y niveles de luz más bajos y pueden estar presentes en las flores de los cultivos a primera hora de la mañana.
- Tenga en cuenta que los plaguicidas pueden ser absorbidos por el suelo, lo que podría afectar a las abejas que anidan en él, o por las plantas no cultivadas que las abejas utilizan como fuente de alimento y hábitat de anidación.
- Observe si hay abejas en cultivos en flor y zonas adyacentes con flores. Las zonas de anidación son difíciles de localizar, incluso con una inspección minuciosa, pero si observa abejas entrando y saliendo de agujeros en el suelo, madera o tallos de plantas, proteja estas zonas de anidación de cualquier exposición a insecticidas siempre que sea posible.

PUNTOS DESTACADOS DE INVESTIGACIÓN

PLANTACIONES FLORALES: ¿REFUGIO FRENTE A PLAGUICIDAS O RIESGO PARA LOS POLINIZADORES?

ESTUDIO

Graham, K.K., McArt, S. e Isaacs, R., 2024. High pesticide exposure and risk to bees in pollinator plantings adjacent to conventionally managed blueberry fields. *Science of The Total Environment*, 922, p.171248.

Las plantaciones para polinizadores en entornos agrícolas suelen diseñarse para ofrecer una fuente alternativa de alimento y hábitat a los polinizadores silvestres cuando los cultivos no están en flor y, hasta ahora, existían algunas evidencias de que estas plantaciones podían mitigar los riesgos de los plaguicidas para los insectos beneficiosos. Sin embargo, estas plantaciones suelen situarse cerca de campos en los que se utiliza el control químico de plagas. Esto plantea una pregunta a los productores: ¿sirven estas plantaciones florales como refugio para los polinizadores o como una posible zona de exposición a plaguicidas?

En el estudio de Graham *et al.* (2024), se investigó el riesgo de los plaguicidas (exposición y toxicidad) para las abejas en plantaciones de polinizadores junto a campos de arándanos altos. La investigación se realizó en 12 explotaciones agrícolas de Michigan, comparando ocho explotaciones convencionales y cuatro sin fumigar, algunas con plantaciones para polinizadores. El proyecto evaluó los residuos de plaguicidas en las flores, el suelo y el polen recogido por los abejorros. Los autores descubrieron que las abejas se enfrentaban a riesgos similares de exposición a plaguicidas en explotaciones con y sin plantación para polinizadores. Además, el riesgo de exposición

a plaguicidas de las flores silvestres situadas en el centro o en el borde de un campo no era mayor que el de las flores de las plantaciones. Las explotaciones no fumigadas presentaban un riesgo menor que las fumigadas, pero las muestras de polen de los abejorros indicaban que la exposición también puede producirse fuera de la explotación. En general, descubrieron que las plantaciones para polinizadores no actúan como refugio frente a la exposición a plaguicidas, lo que subraya la necesidad de aplicar prácticas integradas de control de plagas que combinen programas de pulverización reducida de plaguicidas con plantaciones para polinizadores. Para proteger a los polinizadores, en el estudio de Graham *et al.* se sugieren algunas medidas de mitigación para reducir la exposición a plaguicidas que pueda producirse en la plantación floral, como las siguientes:

- Reduzca la deriva instalando un cortavientos entre la plantación para polinizadores y cualquier cultivo que pueda ser fumigado.
- Corte las flores que atraen abejas tanto dentro como alrededor de los cultivos antes de aplicar plaguicidas.

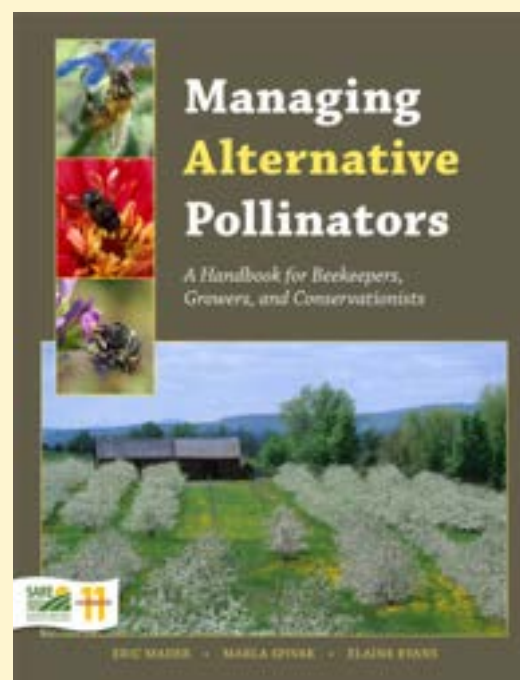
COMUNICACIÓN CON APICULTORES, AGRICULTORES Y APLICADORES

¿QUÉ PUNTOS SON IMPORTANTES AL HABLAR DE CONTRATOS?

No se puede subestimar la necesidad de comunicación y cooperación entre apicultores y agricultores, ya que es la forma más efectiva de reducir el riesgo de exposición de las abejas melíferas a plaguicidas en los cultivos donde se utilizan abejas manejadas para la polinización. Tanto los apicultores como los agricultores se benefician al mantener buenas relaciones de trabajo y conocer cómo maneja cada uno sus prácticas de control.



EJEMPLO DE CONTRATO



<https://www.sare.org/publications/managing-alternative-pollinators/chapter-one-the-business-of-pollination/pollination-contracts/>

LAS CONVERSACIONES Y LOS CONTRATOS ENTRE AGRICULTORES Y APICULTORES DEBEN INCLUIR LO SIGUIENTE:

- Tarifa de alquiler, calendario de pago e información de pago pertinente.
- Método de comunicación preferido y plan de contacto de emergencia en caso de catástrofe o problema con plaguicidas.
- Coordinación del calendario de cultivos con las fechas de llegada y salida de las colonias.
- Dónde se colocarán las colonias y el acceso a los lugares, incluido un mapa o diagrama y la forma en que el apicultor puede acceder a sus colonias cuando sea necesario.
- Detalles sobre la responsabilidad del apicultor de proporcionar colonias fuertes y efectivas para la polinización de los cultivos.
- Una designación clara de la responsabilidad de suministrar agua suplementaria cuando sea necesario.
- Riesgos y responsabilidad ante incidentes de picadura, robo o vandalismo en las colmenas, inundaciones u otros riesgos en función de la ubicación.
- Una descripción clara de los riesgos de plaguicidas para las colonias y de las tácticas de mitigación. Esto puede incluir lo siguiente:
 - o Detalles sobre la responsabilidad del agricultor para proteger a las abejas del envenenamiento.
 - o Una descripción de las prácticas de control de plagas en el sistema de cultivo antes de la llegada de las colonias y durante su presencia en la zona de cultivo. Tenga en cuenta las múltiples vías de exposición a los plaguicidas, como la deriva hacia las malezas en flor y la contaminación del agua.
 - o Una descripción de las franjas de amortiguamiento que se colocarán entre las zonas tratadas y los colmenares.
 - o Un plan de comunicación para informar a los agricultores y aplicadores vecinos sobre la ubicación de los colmenares.
 - o Una descripción del posible uso de plaguicidas en cultivos adyacentes.
 - o Referencia a la información estatal y regional sobre plagas de los cultivos y calendario de fumigación cuando esté disponible.

AL TRABAJAR JUNTOS, APICULTORES, AGRICULTORES Y APLICADORES PUEDEN AYUDAR A PROTEGER A LAS ABEJAS MELÍFERAS, LAS ABEJAS SILVESTRES Y OTROS POLINIZADORES.



QUÉ PUEDEN HACER LOS AGRICULTORES Y LOS APLICADORES:

Conozca los requisitos de polinización de sus cultivos, si son atractivos para las abejas y en qué momento lo son. Planifique sus operaciones de control de plagas teniendo en cuenta los peligros para las abejas. Sepa dónde se encuentran las colonias de abejas melíferas para reducir la exposición a los plaguicidas durante las aplicaciones.

- Identifique las ubicaciones de las colmenas. Consulte al Departamento de Agricultura de su estado si existe un programa de registro de colmenas que pueda informarle sobre las colmenas que pueda haber en su zona.
- Tenga en cuenta que es probable que haya más colonias de abejas melíferas en la zona de las que conoce actualmente. Las abejas melíferas tienen una amplia zona de alimentación y pueden estar presentes en el cultivo aunque las colmenas se encuentren a varios kilómetros de distancia.
- Mantenga las franjas de amortiguamiento adecuadas entre las zonas tratadas y el hábitat de los polinizadores.
- Cuando coordine la colocación de las colmenas con los apicultores, tenga en cuenta el calendario de fumigación y el establecimiento de zonas de seguridad.

Reduzca el riesgo de plaguicidas para las abejas.

- Use métodos de IPM para reducir la necesidad de aplicar productos químicos.
- Reduzca el contacto de las abejas con los plaguicidas:
 - o Evite rociar las flores en etapa de floración durante las horas diurnas, cuando las abejas están volando.
 - o Siegue las malezas en flor en los cultivos de cobertura de los huertos para eliminar sus flores antes de aplicar los plaguicidas.
 - o Cuando aplique plaguicidas a un cultivo, tenga en cuenta si hay otros cultivos o malezas en etapa de floración en las inmediaciones.
 - o Inspeccione los sistemas de quimigación para verificar que las abejas no puedan acceder al agua de quimigación y mitigar los charcos que se produzcan cerca de los equipos y tanques de pulverización, ya que las abejas suelen obtener agua de charcos fangosos.
- Siempre que sea posible, seleccione los plaguicidas menos tóxicos para las abejas.
 - o Elija plaguicidas que representen menor riesgo para los polinizadores.
 - o Elija un producto con una toxicidad residual corta.
 - o No aplique plaguicidas clasificados por su toxicidad residual prolongada para las abejas sobre plantas en flor, o en el caso de las frambuesas, ya que algunos polinizadores utilizan la fruta como fuente de azúcar.
 - o Aplique plaguicidas con toxicidad residual más prolongada cuando las abejas no estén presentes o estén inactivas.
 - o No aplique plaguicidas cuando se prevean temperaturas inusualmente bajas o rocío después del tratamiento, ya que estas condiciones pueden prolongar los tiempos residuales.
- Reduzca la deriva de plaguicidas de la siguiente manera:
 - o Vigile los patrones meteorológicos, incluido el viento, las precipitaciones, la humedad y las temperaturas diarias, para evitar la deriva involuntaria de plaguicidas a las zonas de forrajeo de las abejas cercanas.
 - o Verifique que el viento no arrastre los productos en dirección a las colmenas, plantas con flores, incluso malezas, hábitats adyacentes o cultivos no objetivo. Apague los pulverizadores cerca de fuentes de agua (estanques, acequias o tuberías de riego con fugas), al realizar giros y en los extremos de los campos.
 - o La aplicación terrestre genera menos deriva que la aérea. Durante la aplicación aérea, no dirija la aeronave de un lado a otro sobre colmenas, campos en flor ni fuentes de agua.
 - o Sea precavido y evite pulverizar cualquier plaguicida cerca de colonias de abejas o en plantas con flores, independientemente de si el plaguicida tiene o no una advertencia para abejas en la etiqueta.

QUÉ PUEDEN HACER LOS APICULTORES:

- No deje colmenas sin marcar cerca de huertos o campos. Coloque su nombre, dirección y número de teléfono en caracteres lo suficientemente grandes para que puedan leerse a distancia.
- Infórmese en el Departamento de Agricultura de su estado sobre un programa de registro de colmenas. Su estado puede tener su propio programa, puede usar BeeCheck⁵⁵, o puede no tener programa de registro. Los aplicadores no agrícolas también pueden necesitar conocer la ubicación de sus colmenas (p. ej., durante programas de reducción de mosquitos).
- Comunique claramente al agricultor o al aplicador dónde se encuentran sus colonias, cuándo llegarán y cuándo las retirará.
- Pregunte al agricultor qué plaguicidas, si corresponde, se aplicarán mientras las abejas estén en el campo, y si la etiqueta incluye avisos de precaución para las abejas.
- Infórmese sobre los problemas y programas de control de plagas para desarrollar acuerdos mutuamente beneficiosos con los agricultores en relación con los servicios de polinización y el uso prudente de insecticidas.
- Busque información sobre las principales plagas de los cultivos y las opciones de tratamiento para su región.
- Los acaricidas, como los utilizados para el control de *Varroa destructor*, también son plaguicidas. Tenga cuidado al controlar las plagas en las colmenas y sus alrededores y al almacenar los plaguicidas. Utilice los plaguicidas para el uso previsto y siga cuidadosamente todas las instrucciones de la etiqueta. Sustituya regularmente los panales de cría para reducir la exposición a los residuos de acaricidas y otros plaguicidas.



Antes de firmar un contrato con un apicultor, asegúrese de que entiende las tarifas de alquiler, el calendario de pagos y las condiciones asociadas. Agregue esta información al presupuesto de su Plan de manejo de polinizadores (PMP).

55. <https://beecheck.org/>

RÚBRICA DE EVALUACIÓN DEL SITIO

Esta rúbrica pretende ayudarlo a identificar posibles zonas de su terreno adecuadas para incorporar hábitats para polinizadores. Por lo general, una puntuación más alta en la rúbrica indica un mejor resultado. La rúbrica no pretende ser una evaluación exhaustiva ni abordar todos los tipos de hábitats o entornos posibles. El mantenimiento a largo plazo del hábitat en el sitio también es necesario para garantizar que siga siendo valioso para los polinizadores. Elija lugares en los que pueda reducir eficazmente las especies vegetales no deseadas y mantener el hábitat, y busque guías detalladas sobre la preparación y el mantenimiento del sitio según su tipo de hábitat y región (consulte la sección Recursos de esta guía).

NOMBRE DEL SITIO		FECHA			PUNTUACIÓN
Puntuación	0 (No continuar con el sitio)	1	2	3	
Valor como tierra de cultivo	N/D	El sitio tiene un alto valor económico como tierra de cultivo	El sitio tiene un valor económico moderado como tierra de cultivo	El sitio tiene poco o ningún valor económico como tierra de cultivo	
Distancia de los cultivos que se benefician de los polinizadores*	N/D	Aproximadamente de 800 a 1200 metros (de 0,5 a 0,75 millas) de distancia	De 762 a 198 m (de 2500 a 650 ft)	Menos de 198 m (650 ft)	
Luz solar	N/D	Sombra completa	Sol parcial	Pleno sol	
Disponibilidad de agua (necesaria para el establecimiento de plantas en macetas)	N/D	No hay agua disponible	No hay agua en el sitio, pero se puede traer	Fuente de agua accesible en el sitio	
Pendiente	Pendiente de 45° a 90° (inaccesible)	Pendiente pronunciada de 11° a 45°	Pendiente moderada de 5° a 10°	Pendiente suave de 0° a 4°	
Textura del suelo	N/D	Compactado	Grava, arcilla, arena	Franco bien drenado a arcilla permeable	
pH del suelo	Suelo alcalino, pH superior a 7,5 o suelo ácido, pH inferior a 4	Suelo ácido, pH entre 4 y 5,5	Suelo ligeramente ácido, pH entre 5,5 y 6,5	Suelo neutro, pH entre 6,5 y 7	
Accesibilidad	El sitio es inaccesible	El sitio es de difícil acceso	El sitio es moderadamente accesible	El sitio es fácilmente accesible	
				PUNTUACIÓN TOTAL	

* Si el hábitat se encuentra más cerca de un cultivo que se beneficia de los polinizadores, esto ayudará a aumentar la polinización más que un hábitat lejano. El hábitat de los polinizadores también debe protegerse siempre de las aplicaciones de plaguicidas. Si el cultivo se trata con plaguicidas, hay que dejar una franja de amortiguamiento de al menos 6 metros (20 pies) de distancia entre el cultivo y el hábitat y utilizar prácticas que ayuden a reducir la deriva de los plaguicidas.

SECCIÓN 3:

IDENTIFICACIÓN DE LAS OPORTUNIDADES COMERCIALES

El interés de los consumidores por los polinizadores y el fomento de su desarrollo han creado nuevas oportunidades comerciales para los productores de cultivos especializados dentro y fuera de la explotación. Las oportunidades incluyen lo siguiente:

- Certificarse como empresa que apoya las prácticas de Bee Friendly Farming®.
- Publicitarse como empresa Bee Friendly Farming®.
- Capturar ventas adicionales y primas de precios para los cultivos certificados como respetuosos con los polinizadores.
- Educar a los consumidores sobre prácticas polinizadoras y beneficios medioambientales.
- Establecer clases de agroturismo y otras oportunidades de experiencia en torno a la protección de los polinizadores.

Cada vez son más los consumidores que apoyan la agricultura ecológica, sobre todo a la hora de comprar frutas, verduras, hierbas aromáticas y flores. Este creciente interés puede ayudar a los agricultores a compensar algunos —o incluso todos— los costos de creación y mantenimiento de hábitats para polinizadores, especialmente cuando esas prácticas están certificadas por un tercero por sus beneficios para los polinizadores.

Los investigadores de Michigan, por ejemplo, descubrieron que los consumidores estaban dispuestos a pagar hasta 12 veces más por plantas en macetas procedentes de explotaciones que seguían prácticas respetuosas con las abejas⁵⁶.

En Estados Unidos existen dos programas de certificación de terceros para cultivos respetuosos con los polinizadores:

- Bee Friendly Farming® (BFF) de Pollinator Partnership⁵⁷.
- Bee Better Certified de la Xerces Society for Invertebrate Conservation⁵⁸.

Este tipo de programas ofrecen la certificación por un precio simbólico y proporcionan herramientas de comercialización como etiquetas de marca y señalización (Figura 10). Para obtener más información, póngase en contacto con Pollinator Partnership y la Xerces Society for Invertebrate Conservation, que figuran en la sección Recursos de esta guía.

56. Heidi M. Wollaefer, Kristin L. Getter y Bridget K. Behe. 2015. Consumer preferences for traditional Neonicotinoid-free, bee-friendly, or biological control pest management practices on floriculture crops. *HortScience* 50(5): 721-732.

57. <https://www.pollinator.org/bff>

58. <https://beebettercertified.org/>

El agroturismo y los eventos centrados en los polinizadores también pueden crear oportunidades comerciales para que las explotaciones agrícolas eduquen al público, apoyen la conservación y generen ingresos adicionales, al tiempo que ponen de relieve el importante papel que desempeñan los polinizadores en la agricultura. El agroturismo de polinizadores invita a los visitantes de las explotaciones a aprender sobre abejas, mariposas y otros polinizadores de forma divertida y práctica. Combina la educación, la conservación y el ocio con oportunidades de generación de ingresos. Estas experiencias, así como los actos de degustación en las granjas, suelen resaltar la conexión entre los polinizadores y la producción de alimentos. Ejemplos de actividades y ofertas populares de agroturismo relacionadas con los polinizadores:

- Visitas guiadas a polinizadores. Ofrezca un recorrido a los visitantes por jardines de polinizadores o praderas de flores silvestres, y hableles de las abejas autóctonas, las abejas melíferas, las mariposas y su importancia para los cultivos.
- Recolección de sus propias flores. Deje que los invitados corten flores frescas de las parcelas polinizadoras, especialmente plantas autóctonas o que atraigan a los polinizadores.
- Demostraciones apícolas. Brinde a los visitantes la oportunidad de ver de manera segura cómo se realiza la apicultura, incluida la extracción de miel y el cuidado de las colmenas.
- Talleres sobre polinizadores. Organice actividades como la fabricación de hoteles para abejas, bombas de semillas o jardines de plantas autóctonas en contenedores.
- Puntos fotográficos. Cree zonas panorámicas en los campos de flores silvestres o cerca de las colmenas para que los visitantes tomen fotos y las compartan.
- Pícnics o eventos de la explotación agrícola a la mesa. Ofrezca degustaciones o comidas temáticas sobre polinizadores con frutas, verduras y hierbas que dependen de la polinización.



FIGURA 11.
BEE FRIENDLY FARMING® DE
POLLINATOR PARTNERSHIP

PUNTOS DESTACADOS DE INVESTIGACIÓN

DISPOSICIÓN DEL CONSUMIDOR A PAGAR POR LOS SERVICIOS DE POLINIZACIÓN

ESTUDIO

Wollaeger, H.M., Getter, K.L. y Behe, B.K. 2015. Consumer preferences for traditional Neonicotinoid-free, bee-friendly, or biological control pest management practices on floriculture crops. HortScience, 50(5): 721-732.



Los investigadores de la Michigan State University realizaron una encuesta nacional por Internet a más de 3000 consumidores sobre su “probabilidad de compra” o “disposición a pagar” por productos de floricultura producidos con prácticas “respetuosas con las abejas”. Las prácticas respetuosas con las abejas se definieron como libres de neonicotinoides o el uso de prácticas biológicas para el control de plagas. Los autores del estudio también evaluaron el uso de distintos términos que indicaran la adopción de prácticas “respetuosas con las abejas” para identificar cuáles resonaban positivamente entre los consumidores y generaban el mayor valor económico.

El término “respetuoso con las abejas” fue el más valorado entre los encuestados (en comparación con “libre de neonicotinoides”) y tuvo un valor hasta cinco veces mayor para los consumidores que habían comprado cestas de flores colgantes en los últimos 12 meses que para aquellos que no lo habían hecho. Del mismo modo, la frase “uso de insectos beneficiosos” fue vista positivamente por los consumidores en comparación con el término “control tradicional de insectos”. Los autores utilizaron en la encuesta una escala de Likert (1-7) para pedir a los consumidores que valoraran la importancia de otros atributos de producción. Sus conclusiones coinciden con las de un estudio anterior realizado en Kansas, en el que el 93 % de los consumidores estaban dispuestos a pagar un 20 % más por una calabaza para tallar libre de insecticidas⁵⁹.

Los autores del estudio concluyeron que la “importancia de etiquetar características extrínsecas, como ‘respetuoso con las abejas’ a todos los encuestados, puede ofrecer la posibilidad de captar precios superiores en algunos segmentos demográficos”.

59. Olson, D., Nechols, J.R. y Marr, C.W. 1995. Consumers' preference for insecticide-free pumpkins in Eastern Kansas. HortTechnology, 5(3) 274-276.

SECCIÓN 4:

CREACIÓN DE UN PLAN DE MANEJO DE POLINIZADORES

Después de mucho pensar e investigar sobre las posibles estrategias de manejo de los polinizadores descritas en las secciones 1-3, puede que se pregunte “¿y ahora qué?” o que incluso se sienta un poco abrumado por las opciones y oportunidades. Le sugerimos que elabore por escrito un plan de manejo de polinizadores (PMP) para su explotación con objetivos, estrategias, gastos y calendario de aplicación.

Un PMP es un documento personalizado específico para cada sitio que tiene en cuenta las necesidades de su actividad agrícola y las equilibra con las necesidades de su ecosistema y el de los polinizadores.

Un PMP bien redactado es aquel que se mantiene lo suficientemente flexible y dinámico como para cambiar con el tiempo a medida que se ajustan los calendarios de cultivo, los presupuestos y los objetivos y, lo más importante, mientras se desarrollan los conocimientos y las aspiraciones sobre los polinizadores.

A continuación se muestra una plantilla de PMP para ayudarlo a empezar. La plantilla está organizada e incluye espacio para anotar lo siguiente:

- Visión
- Objetivos
- Inventario de recursos
- Estrategias de manejo
- Calendario de aplicación
- Presupuesto para polinizadores

Se presenta un ejemplo de PMP de Phil Stowe de Walking Plants Orchard (Minnesota) en la Sección 6: Casos prácticos para que pueda ver cómo este productor de bayas de miel del Medio Oeste de EE. UU. planea incorporar recursos de polinizadores silvestres a su explotación.

PLAN DE MANEJO DE POLINIZADORES: PLANTILLA (REFERENCIA RÁPIDA)

Esta sección comienza con una referencia rápida para elaborar un Plan de manejo de polinizadores, seguida de una plantilla en blanco como ejemplo para ayudarlo a crear su propio plan.

Plan de manejo de polinizadores

Elabore un plan de protección de los polinizadores en su explotación



Abeja del sudor (Halictidae) Foto: iNaturalist

Esta guía busca servir como herramienta para ayudarlo a desarrollar y documentar objetivos, estrategias y presupuestos para su uso en un plan de manejo de polinizadores (PMP) en su explotación.

Un PMP es un documento escrito que describe las estrategias intencionales y las prácticas recomendadas para gestionar y mantener las poblaciones de polinizadores en un lugar. Los PMP son personalizados y específicos para cada lugar, teniendo en cuenta las necesidades de la actividad agrícola y ganadera en función de las necesidades de los polinizadores objetivo.

Los productores de cultivos especiales, agricultores y ganaderos deben utilizar la plantilla PMP incluida en esta guía como punto de partida para su explotación. Cada PMP debe adaptarse a las condiciones únicas y a los objetivos de gestión de su explotación.

El PMP puede tener la extensión que usted desee, pero la idea es crear un documento que pueda servir de referencia útil a la hora de poner en práctica, compartir y supervisar sus objetivos en materia de polinizadores. El PMP puede servir de hoja de ruta para la gestión inmediata y a largo plazo de los polinizadores en su explotación. Un PMP bien redactado es aquel que se mantiene lo suficientemente flexible y dinámico como para cambiar con el tiempo a medida que se ajustan los calendarios de cultivo, los presupuestos y los objetivos y, lo más importante, mientras se desarrollan los conocimientos sobre los polinizadores.

ACERCA DE

La idea de la guía y plantilla del Plan de manejo de polinizadores (PMP) surgió de conversaciones con productores de cultivos especiales de todo el Medio Oeste durante una serie de grupos de discusión que se realizaron en el invierno de 2024. Estos fueron parte de un proyecto sobre polinizadores coordinado por la University of Minnesota.

Muchos participantes de los grupos de discusión demostraron un gran interés por los polinizadores y su manejo, pero simplemente no sabían "por dónde empezar" a la hora de investigar y desarrollar estrategias de protección de los polinizadores en sus explotaciones. Teniendo esto en cuenta, la plantilla PMP se desarrolló para proporcionar a los productores de cultivos especiales del Medio Oeste información relevante según su ubicación, con el fin de apoyar el desarrollo de programas de cultivo, presupuestos, objetivos y conocimientos sobre polinizadores para manejar mejor tales poblaciones.

Financiación: este proyecto se financió con fondos de la Pollinator Research Account del estado de Minnesota, administrada por la College of Food, Agricultural and Natural Resource Sciences de la University of Minnesota en nombre de la Junta de Regentes. Subvención n.º 1806-11033-FAPOL-1377051.

Socios del proyecto: University of Minnesota, CFANS; University of Minnesota, CARI; University of Minnesota Bee Lab; y Pollinator Partnership



CÓMO USAR LA GUÍA Y PLANTILLA DEL PLAN DE MANEJO DE POLINIZADORES

Las indicaciones de esta guía se han desarrollado para ayudarlo en el proceso de generación de ideas y planificación (busque el emoji del lápiz ✎). Las respuestas a las indicaciones servirán de base para su plan. En toda la guía se incluyen enunciados de planificación de productores de cultivos especiales a modo de ejemplo (busque el emoji de la abeja 🐝). Al final de este documento encontrará una plantilla en blanco en la que podrá registrar su propio PMP.

Si es nuevo en el manejo de polinizadores, le sugerimos que establezca una visión y objetivos que abarquen distintas etapas: los 3 primeros años (p. ej., adquirir conocimientos y probar plantaciones), de 4 a 5 años (p. ej., observaciones recopiladas, considerar plantaciones más grandes) y de 6 a 10 años (p. ej., demostrar y compartir nuevos conocimientos). Empiece poco a poco y vaya avanzando a medida que aumenten sus conocimientos, recursos e intereses. Ya sea que tenga o no conocimiento sobre el manejo de polinizadores y los beneficios que pueden ofrecer, descubrirá que contar con un PMP escrito le servirá de referencia útil. ¡Comencemos el proceso!

VISIÓN

Esta primera tarea de planificación debería ser gratificante, ya que le permitirá soñar un poco con el aspecto que tendrá su explotación, cómo se podrían integrar los polinizadores en su entorno y los beneficios que aportarán con el tiempo. En la siguiente tarea de planificación, utilizará esta visión para crear objetivos específicos del PMP.

✎ Indicación: ¿Por qué le interesa proteger los polinizadores? ¿Cuál es su visión del manejo de los polinizadores en su explotación en los próximos 5 a 10 años? Si lo prefiere, escriba una descripción o dibuje un mapa para comunicar su visión.

🐝 Ejemplos:

- "Me esfuerzo por ser un buen administrador de la tierra, y la tierra incluye a los polinizadores. Mi visión es cultivar en armonía con la naturaleza y al mismo tiempo ganar un salario digno".
- "Preveo tener varios cultivos frutales en producción (p. ej., arándanos de la miel, manzanas, frambuesas otoñales) y otras plantaciones que apoyen a los polinizadores durante todo el año".



Abeja de la calabaza (Peponapis pruinosa) Foto: iNaturalist

OBJETIVOS

Establecer objetivos es importante: los objetivos claramente definidos que sean específicos, mensurables, alcanzables, relevantes y de duración determinada no solo motivan e inspiran, sino que también ayudan a orientar los recursos limitados (tiempo y dinero) hacia prioridades basadas en la visión. Los objetivos reflejan el "qué" y el "quién" de su PMP, y las estrategias describen el "cómo".

A menudo es mejor dividir los objetivos en bloques temporales a corto y largo plazo, como 1 año, 2 a 5 años y 6 a 10 años. Recuerde que "Roma no se construyó en un día", y su hábitat polinizador tampoco.

✎ Indicación: ¿Qué hará para proteger a los polinizadores en su explotación? ¿Qué beneficios a largo plazo del PMP espera generar? ¿Qué nuevos conocimientos o financiación necesitará para alcanzar su visión a largo plazo? ¿Quién lo ayudará con la instalación de su PMP?

🐝 Ejemplos:

- Establecer 8094 m² (2 acres) de tierra de pradera permanente para el año 3 como fuente del hábitat de polinizadores con ayuda financiera de un programa de costos compartidos.
- Identificar los plaguicidas para flores y frutas que tengan un impacto mínimo sobre los polinizadores en el año 1 y adoptarlos en al menos el 25 % de las tierras de cultivo.
- Obtener la certificación "Bee Friendly Farm" el primer año e incorporarla inmediatamente a los materiales de marketing.
- Explorar formas de reducir los daños a la salud de las abejas melíferas mediante el Control integral de plagas (IPM). Identificar al menos una nueva práctica para aplicarla en el segundo año.
- Reducir la contaminación por deriva de plaguicidas de las explotaciones vecinas durante los años 1 a 3.

UBICACIÓN Y PRÁCTICAS DE MANEJO ACTUALES

Realice un inventario de sus tierras y plantaciones para identificar los recursos actuales de hábitat, alimento y agua para los polinizadores manejados (p. ej., las abejas melíferas) y silvestres. Una forma fácil de empezar es utilizar una foto aérea o un mapa dibujado a mano para identificar las zonas de cultivo, los bordes, los setos, las zonas forestales, las tierras de conservación, las fuentes de agua y los perímetros de las granjas que pueden adaptarse para proteger a los polinizadores. Una foto o un mapa lo ayudarán a visualizar los focos existentes de hábitats para polinizadores y las oportunidades de nuevos hábitats que pueden llenarse con el tiempo. A continuación, haga un inventario de otros recursos no físicos que pueden ser útiles para planificar, instalar y mantener el hábitat de los polinizadores. Estos recursos pueden incluir experiencia o conocimientos, tiempo y financiación.

- Recursos físicos (hectáreas cultivables, pastizales, bosques, agua, tipos de suelo).
- Experiencia/acceso a los conocimientos (oficina local del NRCS, oficinas de Soil & Water Conservation District, empresas de semillas, educadores de extensión, expertos en polinizadores).
- Tiempo (su tiempo + voluntarios, pasante y personal contratado).
- Financiación (ingresos, reparto de costos, subvenciones, préstamos).

 Indicación: ¿Dónde se encuentra su explotación? ¿Con qué recursos de polinizadores silvestres y manejados ya cuenta en su explotación? Recuerde que los recursos incluyen el hábitat estival e invernal, el néctar y el polen para alimentarse y el agua. ¿Qué oportunidades tiene de crear un nuevo hábitat?

 Ejemplos: vea a continuación el mapa creado por Phil Stowe de Walking Plants Orchard en Osakis, Minnesota. Observe cómo identificó las tierras de cultivo, las fuentes de agua y las zonas del CRP existentes, así como las zonas en las que tiene previsto instalar nuevos hábitats de polinizadores autóctonos (.



ESTRATEGIAS DE MANEJO DE POLINIZADORES

Las estrategias se definen como planes de acción; abordan las partes del "cómo" de su PMP; p. ej., "cómo logrará su visión y sus objetivos". A la hora de desarrollar su PMP, déjese guiar por su visión, sus objetivos, los recursos de su hábitat y cualquier oportunidad futura. Revise su inventario actual de recursos. ¿Cuáles son los tipos de suelo, la disponibilidad de agua, los cultivos polinizados por insectos y el hábitat existente para los polinizadores? Piense en las estaciones y en las necesidades de los polinizadores de las plantas en flor en las distintas épocas del año. Consulte las prácticas clave descritas en la **Guía técnica del Medio Oeste para el manejo de los polinizadores** para obtener ideas.

Algunas de las estrategias de manejo de polinizadores más comunes se enumeran a continuación y se explican con más detalle en la barra lateral amarilla de la página 4.

- **Proteger** el hábitat, las hierbas, los arbustos y los recursos hídricos (IPM, reducción de plaguicidas)
- **Conservar** el hábitat, las hierbas y los recursos hídricos.
- **Restaurar** el hábitat, las hierbas y los recursos hídricos.
- **Establecer** el hábitat, las hierbas, los arbustos y los recursos hídricos.
 - Sobre el terreno.
 - Entre cultivos (cultivos de cobertura).
 - Bordes (campo, bosque, carretera).
 - Cerca de casa.
- **Mantener** el hábitat, las hierbas y los recursos hídricos.

 Indicación: ¿Cómo logrará sus objetivos del PMP? ¿Qué medidas deberá tomar a corto y largo plazo?

 Ejemplos:

- "Conservar el hábitat natural de anidación dejando pilas de palos alrededor de las hileras de setos o árboles".
- "Investigar y solicitar, durante los años 1 a 2, la certificación 'Bee Friendly Farming' (BFF) otorgada por Pollinator Partnership".
- "Restaurar un pequeño humedal en la esquina NE de la granja como recurso de agua destinada a los polinizadores en los próximos cinco años".
- "Proteger las colmenas y el hábitat existentes hablando con los vecinos sobre la deriva de la pulverización y registrando mis colmenas en [BeeCheck](#) durante el año 1".
- "Organizar eventos con voluntarios del programa CSA en otoño para ayudar con el mantenimiento de las franjas de pradera nativa existentes y la identificación de abejas".
- "Establecer 60 metros (200 pies) de nuevo hábitat de polinizadores autóctonos a lo largo del borde del campo de cultivos frutales perennes en el año 2".

CALENDARIO DE APLICACIÓN

Prepárese para poner en marcha su plan. La mayoría de los hábitats para polinizadores se instalan gradualmente, con ajustes a medida que las plantas maduran, los sistemas de cultivo cambian y los objetivos evolucionan. Cree un calendario a corto y largo plazo para aplicar sus estrategias del PMP. Tenga en cuenta las plantaciones que puedan ser necesarias para rellenar los huecos de floración o para atraer a polinizadores específicos del cultivo. Basta con crear una lista o utilizar un calendario para una planificación más detallada.

 Indicación: ¿Cuál es su calendario de aplicación? ¿Qué sucederá cada mes, temporada o año? ¿Qué plantará y cuándo?

 Ejemplo: "Preparar el terreno al menos 12 meses antes de la siembra. Planificar la siembra de una mezcla de semillas polinizadoras en otoño".

PRESUPUESTO

Teniendo en cuenta sus objetivos, estrategias y plazos, calcule los costos asociados a su PMP. Piense en los gastos que serán necesarios cuando ponga en marcha una estrategia por primera vez y para el mantenimiento continuo cada temporada o de forma anual. Asegúrese de anotar los costos de mano de obra (instalación, mantenimiento), los gastos de material (semillas, plantas, carteles, mantillo), el equipamiento, el combustible y los servicios públicos (agua).

A continuación, investigue los "ingresos" adicionales que pueden derivarse de su PMP. En este caso, los ingresos se refieren a las primas de mercado por servicios agrícolas respetuosos con los polinizadores, las ventas brutas generadas por las visitas a granjas de polinizadores o los eventos educativos, así como las oportunidades de reparto de costos o subvenciones que puedan estar disponibles para ayudarlo a pagar los servicios de polinización en su explotación (p. ej., el Natural Resources Conservation Service del USDA o la Board of Water and Soil Resources). Por último, calcule la inversión anual neta necesaria para implementar su PMP: (costos - [subvenciones o reparto de costos + primas de mercado]) = inversión anual neta sobre la base de las cifras finales de su presupuesto, ¿es necesario introducir algún cambio en sus objetivos y estrategias? Si es así, revíselos ahora y elabore un presupuesto actualizado.

 Indicación: ¿Cuánto costará anualmente su PMP en los próximos 1, 2 y 5 años?

 Ejemplo: consulte el presupuesto del PMP creado por Phil Stowe, de Walking Plants Orchard, en la página 5.



Abeja melífera (Apis mellifera) Foto: iNaturalist

Acciones clave para favorecer el hábitat de los polinizadores en su explotación:

- Ofrecer franjas de amortiguamiento o hábitats cerca de campos y huertos.
- Aumentar la abundancia y diversidad de flores; procurar una floración continua durante toda la temporada.
- Proporcionar hábitat de anidación.
- Reducir el impacto de la siega.
- Comunicarse con los apicultores sobre la aplicación de plaguicidas.
- Reducir el uso de plaguicidas y seguir el IPM.
- Mantener zonas de amortiguamiento ribereñas que proporcionen hábitat a los polinizadores.
- Plantar cultivos de cobertura entre hileras o como cultivo de rotación.
- Crear o mantener fuentes de agua para los polinizadores.
- Introducir o mantener recursos de néctar y polen de calidad.
- Prestar atención a los polinizadores autóctonos para comprobar el impacto positivo que está teniendo.

Ejemplo: Presupuesto del plan de manejo de polinizadores para Walking Plants Orchard, Osakis, MN

AÑO	UNIDAD	N.º DE UNIDADES (a)	PRECIO POR UNIDAD (b)	COSTO EN USD (a x b)
AÑO 1: Establecimiento (2025)				
Mano de obra	hora	20	20	400
Mezcla de semillas de siembra	paquete	1	50	50
Hierbas		1	250	250
Arbustos (haskap)	arbusto	682	7	4774
Enmiendas del suelo	acre	1	400	400
Cargo por equipamiento	día	1	500	500
Tela de jardinería	pie	3300	1	3300
Subtotal del Año 1 (c)				9874
Ingresos del Año 1 (incl. reparto de costos) (d)				0
Costo total del Año 1 (c-d)				9874
AÑO 2: Mantenimiento (2026)				
Mano de obra	hora	100	20	2000
Alambre de cercado	bulto	1	200	200
Postes en T para cercado	poste	132	6	792
Subtotal del Año 2 (e)				2992
Ingresos del Año 2 (incl. reparto de costos) (f)				0
Total del Año 2 (e-f)				2992
Total de los Años 1 + 2				12 866

Notas y supuestos presupuestarios

- Todos los gastos generales se atribuyen a la empresa Haskap y al CRP.
- La mano de obra y la gestión del propietario no se cobran. En la estimación de la mano de obra solo se incluye la contratada, que se supone será de 20 horas en total durante el primer año de establecimiento y, a continuación, de 5 horas semanales durante 20 semanas (mayo a agosto) para mantener las nuevas plantas en el año 2.
- Se utilizarán los suministros de riego existentes, por lo que no se ha atribuido ningún costo a estos ni al agua que se bombea de un pozo.
- Asumimos que no existen costos de oportunidad para las tierras que se plantarán con perennes en flor y tilos, ya que el terreno no soporta producción agrícola de otro modo.

Utilice la plantilla y las indicaciones a continuación como guía para crear su propio plan de polinizadores utilizando un procesador de texto. Siéntase libre de ajustar o incluir diferente información según lo considere oportuno. El PMP debe ser exclusivo de su explotación. Asegúrese de revisar su PMP con frecuencia, a medida que crezcan su visión, conocimientos, recursos e intereses. Para obtener más información sobre el manejo de polinizadores en las explotaciones agrícolas, visite www.EXTENSION WEBSITE y la **Guía técnica del Medio Oeste para la gestión de los polinizadores** que encontrará allí.

PLANTILLA DEL PLAN DE MANEJO DE POLINIZADORES

Nombre de la explotación:

Fecha de creación:

VISIÓN

¿Por qué le interesa proteger los polinizadores? ¿Qué beneficios espera generar? ¿De qué manera una comunidad fuerte de polinizadores beneficiaría su explotación/huerto/etc.? ¿Cuál es su visión del manejo de los polinizadores en su explotación en los próximos 5 a 10 años? Si lo prefiere, describa una descripción o dibuje un mapa para comunicar su visión!

OBJETIVOS

¿Qué hará para proteger a los polinizadores en su explotación? ¿Qué nuevos conocimientos o financiación necesitará para alcanzar su visión a largo plazo? ¿Quién lo ayudará a implementar su PMP? (Asegúrese de que sus objetivos sean específicos, mensurables, alcanzables, relevantes y de duración determinada).

UBICACIÓN Y PRÁCTICAS DE MANEJO ACTUALES

¿Dónde se encuentra su explotación? ¿Con qué recursos de polinizadores autóctonos y manejados ya cuenta en su explotación? Recuerde que los recursos incluyen el hábitat estival e invernal, el néctar para alimentarse y el agua. ¿Qué oportunidades tiene de crear un nuevo hábitat? Para obtener ideas, visite <https://beelab.umn.edu/create-nesting-habitat>.

ESTRATEGIA DE MANEJO DE POLINIZADORES

¿Cómo logrará sus objetivos del PMP? ¿Qué medidas constructivas o de protección deberá tomar a corto y largo plazo? ¿Qué necesitará para alcanzar sus objetivos (mano de obra, materiales, equipamiento, financiación, etc.)?

CALENDARIO DE APLICACIÓN

¿Cuál es su calendario para la implementación de las estrategias? ¿Qué sucederá cada mes, temporada o año? ¿Cómo preparará la tierra para la siembra, qué plantará y cuándo lo hará?

PRESUPUESTO

¿Cuánto costará anualmente su PMP en los próximos 1, 2 y 5 años? Cree su propia hoja de cálculo o simplemente detalle los gastos, los fondos de reparto de costos y los nuevos ingresos o ahorros de costos generados por la implementación de su PMP utilizando esta guía como ejemplo.

PLAN DE MANEJO DE POLINIZADORES: PLANTILLA

NOMBRE DE LA EXPLOTACIÓN	
UBICACIÓN DE LA EXPLOTACIÓN	
FECHA	CREADO POR
VISIÓN	
OBJETIVOS	
UBICACIÓN Y PRÁCTICAS DE MANEJO ACTUALES	ESTRATEGIA DE MANEJO DE POLINIZADORES
CALENDARIO DE APLICACIÓN	PRESUPUESTO

PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO DE POLINIZADORES

GASTOS DEL AÑO 1	PRECIO/UNIDAD (USD)	NÚMERO DE UNIDADES	RECuento	COSTO TOTAL (USD)
Año 1, establecimiento: Mano de obra Semillas/plantas Enmiendas del suelo Cercado Señalización Otros				
Total del año 1				
Reparto de costos				
Mis costos totales, año 1 [Total del año 1 - Reparto de costos]				
GASTOS DE LOS AÑOS 2 A 5	PRECIO/UNIDAD (USD)	NÚMERO DE UNIDADES	RECuento	COSTO TOTAL (USD)
Según sea necesario				
Anual				
Total de los años 2 a 5				
Reparto de costos				
Mis costos totales, años 2 a 5 [Total de los años 2 a 5 - Reparto de costos]				
GASTOS DE LOS AÑOS 6 A 10	PRECIO/UNIDAD (USD)	NÚMERO DE UNIDADES	RECuento	COSTO TOTAL (USD)
Según sea necesario				
Anual				
Total de los años 6 a 10				
Reparto de costos				
Mis costos totales, años 6 a 10 [Total de los años 6 a 10 - Reparto de costos]				

SECCIÓN 5:

RECURSOS

El Departamento de Agricultura de su estado es un buen lugar para buscar recursos adicionales, programas innovadores, notas técnicas, programas piloto, incentivos financieros y otro tipo de asistencia para promover y proteger a los polinizadores en su explotación. Los contactos del Servicio de Extensión de la Universidad Estatal también son fuentes valiosas de información sobre IPM y la conservación de los polinizadores.

RECURSOS GENERALES

INTERACTIVE MIDWEST VEGETABLE GUIDE

<https://mwvegguide.org/>



MIDWEST FRUIT PEST MANAGEMENT GUIDE (PURDUE)

https://ag.purdue.edu/departament/hla/extension/_docs/id-465.pdf



USDA/FOREST SERVICE FIRE EFFECTS INFORMATION SYSTEM (PARA LOS REQUISITOS DE DESARROLLO ESPECÍFICOS DE LAS PLANTAS)

<https://www.feis-crs.org/feis/>



NORTH CENTRAL, AGRICULTURA SOSTENIBLE, PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN Y EDUCACIÓN

<https://northcentral.sare.org/resources/>



NORTH CENTRAL, INTEGRATED PEST MANAGEMENT CENTER (ENLACES A TODOS LOS ESTADOS)

<https://www.ncipmc.org/>



UNIVERSITY OF MINNESOTA EXTENSION FRUIT AND VEGETABLE FARMING

<https://extension.umn.edu/fruit-and-vegetable-farming>



UNIVERSITY OF MINNESOTA BEE LAB

<https://beelab.umn.edu/>



DEPARTAMENTOS DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS

Esta guía busca ofrecer una visión general y breve de las formas en que los productores de cultivos especiales pueden apoyar y proteger a los polinizadores en sus entornos. Los temas incluidos son complejos y tienen más detalles que deben comprenderse una vez que esté preparado para poner en práctica las ideas. Consulte la siguiente lista de recursos para obtener más información y póngase en contacto con los proveedores de asistencia técnica para obtener apoyo en su ubicación. Hay muchos factores a tener en cuenta a la hora de adoptar con éxito las prácticas recomendadas de manejo de polinizadores.

IOWA

<https://www.iowadnr.gov/Conservation/Iowas-Wildlife/Pollinators>



ILLINOIS

<https://dnr.illinois.gov/pollinatorresources.html>



INDIANA

<https://www.in.gov/isda/programs-and-initiatives/pollinator-habitat/>



KANSAS

<https://pollinatorpartners.ksdot.gov/>



MISURI

<https://mdc.mo.gov/your-property/improve-your-property/wildlife-management/pollinators>



MICHIGAN

<https://www.michigan.gov/mdard/plant-pest/pesticides/managed-pollinator-protection-plan>



MINNESOTA

<https://www.mda.state.mn.us/plants-insects/pollinators>



NEBRASKA

<https://nda.nebraska.gov/plant/entomology/bee1.html>



DAKOTA DEL NORTE

<https://gf.nd.gov/pollinators>



OHIO

<https://agri.ohio.gov/divisions/plant-health/apiary-program/apiary-program>



DAKOTA DEL SUR

<https://habitat.sd.gov/resources/pollinator-habitat.aspx>



WISCONSIN

https://datcp.wi.gov/pages/programs_services/pollinatorprotection.aspx



PREGUNTAS FRECUENTES

P. ¿CÓMO SE VERÁN AFECTADAS MIS ACCIONES SI LAS ESPECIES DE POLINIZADORES SE INCLUYEN EN LA LISTA DE LA LEY DE ESPECIES EN PELIGRO DE EXTINCIÓN U OTRAS LISTAS ESTATALES?

Existen diferencias entre las especies incluidas en la lista federal y aquellas en las listas de los distintos estados del Medio Oeste de EE. UU. Existen programas y acuerdos que pueden utilizarse para ayudar a proteger a los agricultores que han adoptado medidas voluntarias de conservación antes o después de que una especie sea incluida en la lista. Algunas acciones se diseñan con la esperanza de prevenir un nivel de declive de la especie que justifique su inclusión en la lista, mientras que otras se diseñan para apoyar la recuperación de la especie. Por ejemplo, un Acuerdo de Beneficios para la Conservación (CBA, por sus siglas en inglés) es un acuerdo voluntario entre propietarios privados o no federales, destinado a apoyar la conservación o recuperación de especies específicas. Estas especies pueden incluir aquellas catalogadas como en peligro de extinción o amenazadas conforme a la Ley de Especies en Peligro de Extinción (ESA, por sus siglas en inglés) o especies en riesgo que no estén incluidas en dicha lista. Encuentre más información en <https://www.fws.gov/program/endangered-species> y <https://www.fws.gov/library/collections/tools-conservation-partnerships>.

P. ¿ES MEJOR MANEJAR POLINIZADORES AUTÓCTONOS O ABEJAS MELÍFERAS Y ABEJORROS?

La elección entre el manejo de polinizadores autóctonos o abejas melíferas y abejorros depende de varios factores, como los cultivos específicos, las condiciones medioambientales locales y los objetivos de conservación. Diversificar el manejo de polinizadores para incluir una combinación de abejas autóctonas y abejas manejadas puede proporcionar una polinización más estable y efectiva. También favorece una mayor biodiversidad y resistencia de los ecosistemas agrícolas.

P. ¿AUMENTARÁ MI CONSUMO DE AGUA CON LA INSTALACIÓN DEL HÁBITAT?

Las plantas autóctonas están adaptadas a su clima local y, por tanto, se adaptan bien a las distintas presiones ambientales de cada región, incluida la sequía. En consecuencia, la instalación de hábitats autóctonos puede reducir el consumo de agua con el tiempo. La incorporación de elementos de hábitat como los cultivos de cobertura puede ayudar a retener la humedad en el suelo, reduciendo la necesidad de requerir más agua. Cuando se utilizan plantas en maceta para crear un hábitat, suele necesitarse agua adicional, pero al cabo de 1 a 3 años, las plantas habrán formado un sistema radicular profundo y no necesitarán riego.

P. ¿DEBERÍA CONSIDERAR LA POSIBILIDAD DE INSCRIBIRME EN PROGRAMAS DE CERTIFICACIÓN QUE RECONOZCAN MIS PRÁCTICAS RESPETUOSAS CON LOS POLINIZADORES?

Los programas de certificación pueden ayudar a demostrar lo que usted está haciendo para proteger a los polinizadores y la conservación. Los consumidores buscan productos que se produzcan de manera que cuiden el medioambiente y promuevan la sostenibilidad. Además, formar parte de un programa de certificación le da acceso a recursos y a la comunidad. Un ejemplo es el programa Bee Friendly Farming Program de Pollinator Partnership.

P. ¿DÓNDE PUEDO CONSEGUIR SEMILLAS Y MATERIAL VEGETAL PARA MIS PROYECTOS DE HÁBITAT?

Recursos de material vegetal autóctono y viveros:

POLLINATOR PARTNERSHIP

<https://www.pollinator.org/guides#vendors>



CALSCAPE

https://calscape.org/plant_nursery.php



PLANT NATIVE

<https://www.plantnative.org/>



MNL NATIVE SEED AND PLANT PRODUCTS

<https://mnlcorp.com/native-seeds-and-plants/>



MONARCH JOINT VENTURE

<https://monarchjointventure.org/mjvprograms/habitat/milkweed-vendor-map>



XERCES SOCIETY FOR INVERTEBRATE CONSERVATION

https://www.xerces.org/milkweed/milkweed-seed-finder#mwf_tool



RIGHTS-OF-WAY AS HABITAT WORKING GROUP

<https://rightofway.erc.uic.edu/resources/seed-expert-map/>



P. ¿DÓNDE PUEDO OBTENER ASISTENCIA TÉCNICA Y FINANCIACIÓN PARA APLICAR PRÁCTICAS RESPETUOSAS CON LOS POLINIZADORES?

Además de los recursos presentados en el capítulo Recursos, consulte los siguientes enlaces de asistencia:

PROGRAMAS DE AYUDA FINANCIERA DEL NRCS DEL USDA

<https://www.nrcs.usda.gov/wps/portal/nrcs/main/national/programs/>



CONSULTORÍA DE POLLINATOR PARTNERSHIP

<https://www.pollinator.org/consulting>



SUBVENCIONES DE ASISTENCIA TÉCNICA DE LA NATIONAL ASSOCIATION OF CONSERVATION DISTRICTS

<https://www.nacdnet.org/technical-assistance-grants/>



P. ¿QUÉ PROBABILIDADES HAY DE QUE LAS ABEJAS EN MI EXPLOTACIÓN ME PIQUEN?

A diferencia de los dibujos animados y las películas de Hollywood, las abejas no vuelan en busca de personas y animales domésticos a los que picar. Puede observar de forma segura a las abejas visitando las flores a pocos centímetros de distancia sin riesgo de ser picado. Las abejas suelen picar cuando se las molesta en sus nidos, cuando se pisan o pellizcan accidentalmente, o cuando quedan atrapadas en la ropa. Para evitar las picaduras, manténgase alejado de los nidos de abejas sociales, que pueden estar bajo tierra (como en el caso de los abejorros) o en cavidades de árboles (como sucede con las abejas melíferas). Tenga en cuenta que las avispas, como las avispas amarillas, también anidan en el suelo y a menudo se confunden con las abejas.



SECCIÓN 6:

CASOS PRÁCTICOS: MANEJO DE LOS POLINIZADORES EN ACCIÓN

PERFIL N.º 1

WALKING PLANTS ORCHARD, PHILLIP STOWE, OSAKIS, MN



Walking Plants Orchard (WPO) es una pequeña explotación frutícola de Osakis, MN, propiedad de Phillip Stowe desde 2003. Stowe compró originalmente el terreno, 22,3 hectáreas (55 acres) inscritos en el Conservation Reserve Program (CRP, Programa de Reserva de Conservación), con planes de establecer gradualmente una explotación frutícola y jubilarse de su trabajo a tiempo completo en el área de software. En 2024, Stowe se enorgullece de gestionar 6070 m² (1,5 acres) de haskap, también llamados “arándanos de la miel”, 8094 m² (2 acres) de árboles frutales (cerezos, bayas de aronia, manzanas, albaricoques y melocotones) y 8,09 hectáreas (20 acres) de CRP. Gran parte de las tierras restantes están arrendadas a otro productor que produce de forma sostenible una planta de pradera conocida como hierba de Don Carlos (*Sorghastrum nutans*) para su uso en mezclas de semillas CRP. Un gran productor de miel también cuenta con aproximadamente 20 colmenas en las tierras de Stowe todos los años durante el verano. Las haskap son el “cultivo comercial” de Stowe, con una producción anual de 1361 kg (3000 libras) de fruta (1,36 kg [3 libras] por planta) y se comercializan al por mayor a cuatro bodegas y dos fábricas de hidromiel de Minnesota. En otoño de 2024, Stowe comenzó a comercializar una parte de su cosecha congelada y procesada como mermeladas y vinagres de haskap para la venta directa a los consumidores en su sitio web⁶⁰ recién creado.

60. <https://www.walkingplantsorchard.com/>

Cuando se le preguntó por los polinizadores de sus tierras, Stowe habló de su objetivo de implementar un sistema que favoreciera a los polinizadores y otros insectos beneficiosos. “Quiero aprender lo que no hay que hacer, asegurarme de que no daño a las abejas de la explotación”, afirma. Tras un minucioso inventario de las prácticas de manejo y los recursos naturales de Stowe, descubrimos que, de hecho, lo estaba haciendo muy bien.

Stowe ha gestionado y continúa gestionando sus árboles frutales y las 1000 plantas de haskap principalmente aplicando prácticas ecológicas, como el uso de mantillos de tela entre las hileras para evitar las malezas (en vez de usar herbicidas) y redes para cubrir los haskaps durante la fructificación con el fin de alejar a los insectos dañinos (en lugar de fumigar con insecticidas). Además, Stowe aplica lo que se denomina “prácticas clave para polinizadores”, como la siembra de trébol blanco holandés rico en néctar alrededor del perímetro de sus parcelas de haskap y frutales, permitir que áreas con malezas florezcan, mantener un pequeño estanque para proveer agua y fomentar zonas de anidación proporcionando suelo sin alterar, setos, franjas de amortiguamiento, troncos secos y cajas nido para abejas.

Tras conocer mejor las actuales prácticas de manejo de Stowe, trabajamos con él para crear un plan de manejo de polinizadores (PMP) centrado en lo siguiente: 1) rellenar los huecos de floración en la explotación para proporcionar fuentes adicionales de néctar y polen para los polinizadores silvestres; 2) registrar su tierra en BeeCheck^{TM61} para evitar la deriva de plaguicidas de las explotaciones vecinas; 3) obtener la certificación Bee Friendly Farm (BFF)⁶² para ayudar a la marca de su producto, e 4) incluir información en su sitio web sobre las prácticas de polinización en WPO para educar a los consumidores.

Stowe creó un PMP en otoño de 2024 para abordar sus nuevos objetivos en materia de polinizadores, que incluyen la plantación de otros 682 arbustos de haskap y una nueva sección de trébol blanco holandés. Las variedades de haskap se seleccionaron para aprovechar las distintas épocas de floración, de abril a junio. Stowe también plantará tilos a lo largo del límite norte de la superficie de CRP, así como una variedad de plantas perennes autóctonas con tiempos de floración escalonados en zonas pequeñas alrededor de la explotación para aumentar la disponibilidad de néctar y polen durante las estaciones. Stowe calcula que el costo de plantar y mantener los nuevos haskaps, tréboles, árboles y plantas perennes durante los dos primeros años será de USD 12 866. Estos costos directos incluyen la mano de obra, las semillas, las plantas, los árboles, las enmiendas del suelo, las telas de jardinería, el alquiler de equipamiento y el cercado.

La visión de futuro de WPO, redactada por Stowe como parte de su nuevo PMP, dice lo siguiente: “Como productores orgánicos de haskaps con colmenas de abejas melíferas y aproximadamente 8,09 hectáreas (20 acres) adicionales inscritos en el CRP, nos esforzamos por producir una cosecha comercializable con la ayuda de polinizadores autóctonos... Nos gustaría extender nuestra ‘temporada de polinizadores’ para incluir el final del verano y el otoño, al mismo tiempo que damos a conocer a nuestros clientes las prácticas de manejo de polinizadores. El hábitat necesario para apoyar esta visión requiere observar, mantener y mejorar nuestro entorno para permitir que los polinizadores autóctonos prosperen en abundancia”.

61. <https://beecheck.org/>

62. <https://www.pollinator.org/bff>

PLAN DE MANEJO DE POLINIZADORES: WALKING PLANTS ORCHARD

OSAKIS, MN | <https://www.walkingplantsorchard.com/about>

Propietario: Phil Stowe

Fecha de creación: 2 de septiembre de 2024



VISIÓN SOBRE POLINIZADORES DE WALKING PLANTS ORCHARD (WPO)

Como productores orgánicos de haskaps con colmenas de abejas melíferas y aproximadamente 8,09 hectáreas (20 acres) adicionales inscritos en el Conservation Reserve Program (CRP), nos esforzamos por producir una cosecha comercializable con la ayuda de polinizadores autóctonos. En primavera y a principios del verano, nos gusta caminar por el huerto junto a las plantas en flor, mientras oímos el zumbido de los polinizadores en acción. Nos gustaría extender nuestra “temporada de polinizadores” para incluir el final del verano y el otoño, al mismo tiempo que damos a conocer a nuestros clientes las prácticas de manejo de polinizadores. El hábitat necesario para apoyar esta visión requiere observar, mantener y mejorar nuestro entorno para permitir que los polinizadores autóctonos prosperen en abundancia.



OBJETIVOS PARA LOS POLINIZADORES

A CORTO PLAZO (2024-2026):

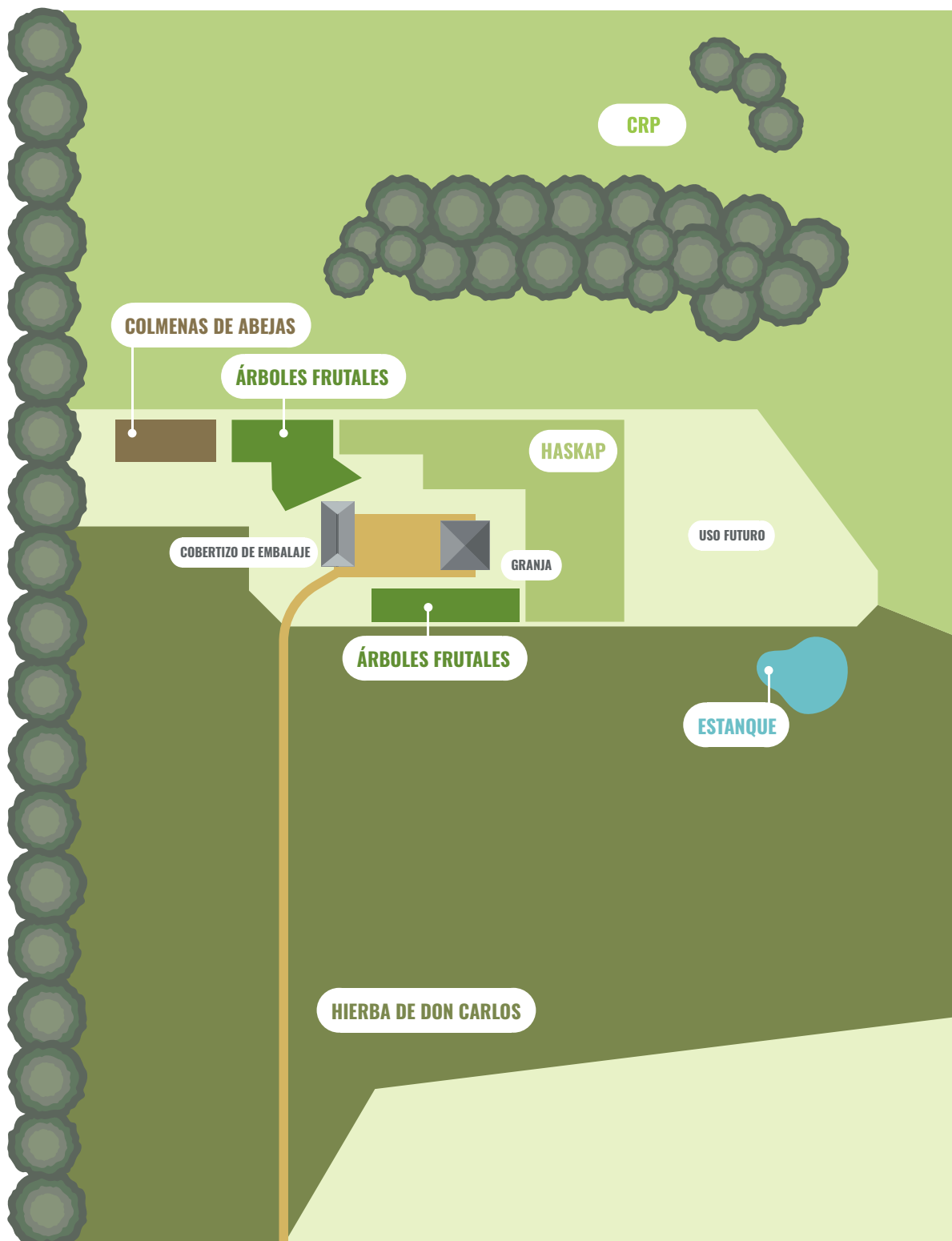
- 1 Fomentar y proteger a los polinizadores, especialmente a las especies autóctonas (p. ej., abejorros, abejas albañiles, abejas mineras, abejas del sudor) que emergen antes que las abejas melíferas, ya que dependemos de ellas para la polinización de nuestras variedades de haskap de floración temprana.
- 2 Eliminar el perejil silvestre del CRP y de las zonas circundantes utilizando medidas de control seguras para los polinizadores autóctonos y las abejas melíferas.
- 3 Educar a los consumidores y a otros productores sobre las prácticas respetuosas con los polinizadores en las explotaciones agrícolas a través del sitio web de la WPO y durante las visitas a las explotaciones y los días de campo.

A LARGO PLAZO (2027 en adelante):

- 1 Aprender más sobre la ecología y el hábitat de los polinizadores autóctonos para poder protegerlos mejor en la explotación.
- 2 Complementar el hábitat para polinizadores autóctonos en tierras que saldrán del CRP en 2029 con plantaciones que complementen el hábitat existente.

UBICACIÓN Y PRÁCTICAS DE MANEJO ACTUALES

Nuestra explotación de 22,3 hectáreas (55 acres) está situada en el condado de Douglas. El suelo es principalmente franco-arcilloso. A finales de 2025, gestionaremos 1,21 hectáreas (3 acres) de haskap o “arándanos de la miel”, así como 0,81 hectáreas (2 acres) de otros arbustos y árboles frutales. De los 22,3 hectáreas (55 acres) que originalmente estaban registradas en el CRP cuando compramos la granja en 2003, renovamos el arrendamiento de CRP en 8,09 hectáreas (20 acres). El contrato de CRP vencerá en 2029. El resto de nuestra tierra está arrendada a otro productor que produce hierba de Don Carlos para venderla como semilla para su uso en mezclas CRP.



EXPLOTACIÓN DE WALKING PLANTS ORCHARD: 2024

WPO, excepto la tierra arrendada para cultivar la hierba de Don Carlos, se gestiona de forma ecológica, pero no estamos certificados. Las prácticas de manejo de polinizadores de Keystone ya están en uso:

- Plantaciones de una mezcla de gramíneas en aproximadamente 8,09 hectáreas (20 acres) del CRP.
- Cultivos de floración perenne, como el trébol blanco, en las hileras de la huerta y alrededor de los perímetros de los haskaps.
- Zonas de maleza en flor.
- Árboles y plantas perennes en flor.
- Estanques y socavaciones.
- Suelo sin alterar, setos y franjas de amortiguamiento.
- Árboles y troncos secos.
- Cajas nido para abejas.
- Sin aplicación de plaguicidas en los cultivos (utilizar redes para evitar el acceso de aves e insectos dañinos).

Estamos rodeados de agricultores de cultivos básicos convencionales que utilizan insecticidas y herbicidas. La mayoría de los vecinos agricultores cuentan con el servicio de pulverización personalizada que ofrece la cooperativa de productos lácteos del agricultor.

ESTRATEGIAS PARA POLINIZADORES

A CORTO PLAZO (2024-2026):

- Registrar las colmenas de abejas melíferas en BeeCheck™ para asegurarse de que los productores y aplicadores de plaguicidas cercanos dispongan de la información de gestión necesaria antes de fumigar.
- Plantar nuevos árboles en flor a lo largo de las cercas para atraer a los polinizadores.
- Sembrar plantas perennes autóctonas con flores que ayuden a los polinizadores a finales de verano y otoño.
- Obtener la certificación Bee Friendly Farming a través de Pollinator Partnership.
- Incorporar información sobre polinizadores y prácticas agrícolas respetuosas en el sitio web.
- Gestionar el perezil silvestre en las tierras del CRP según las recomendaciones del SWCD del condado de Douglas.
- Obtener la certificación como productor orgánico y comercializar el haskap como “orgánico certificado”.

A LARGO PLAZO (2027 en adelante):

- Plantar las antiguas tierras del CRP en una nueva mezcla que sea a la vez respetuosa con los polinizadores y un uso agrícola sostenible.

ESTRATEGIAS PARA POLINIZADORES

- Minnesota-California Honey Farm, 721 Wells St., Eagle Bend, MN 56446.
- Contacto CRP, personal del Programa Agrícola de FSA del condado de Douglas.
- Contacto de semillas autóctonas (hierba de Don Carlos), S-Enterprises, Inc.
- MN Bee Lab, profesora asociada de Extensión, Elaine Evans.

ESPECIES DE PLANTAS POLINIZADORAS



TRÉBOL BLANCO HOLANDÉS: *TRIFOLIUM*

El huerto de haskap se ampliará con las variedades Aurora, Beauty, Beast e Indigo Gem. Se plantará trébol blanco holandés alrededor de las nuevas hileras.

El trébol blanco (*Trifolium repens*), también conocido como trébol blanco holandés, pertenece a la familia de las fabáceas (leguminosas) y crece a poca altura del suelo. Forma esteras perennes que se extienden de 30 a 61 cm (de 1 a 2 pies) y crecen de 7,6 a 30,5 cm (de 3 a 12 pulgadas) en altura. El trébol blanco no tolera el tránsito y no crece bien a la sombra. El trébol blanco (trébol blanco holandés) es una planta introducida que puede ser una maleza en el césped, pero que también se cultiva en muchos prados apícolas para atraer a los polinizadores.



TILO AMERICANO: *TILIA AMERICANA*

Se plantarán plántulas de tilo americano a lo largo del borde norte del CRP.

Se trata de un árbol caducifolio de gran tamaño que suele utilizarse como árbol ornamental o de sombra. Se desarrolla naturalmente en suelos bien drenados, en áreas secas y elevadas, así como en valles, laderas bajas y márgenes de ríos. Resiste cierto nivel de sequía. Alcanza entre 15 y 24 metros (50 y 80 pies) de altura.

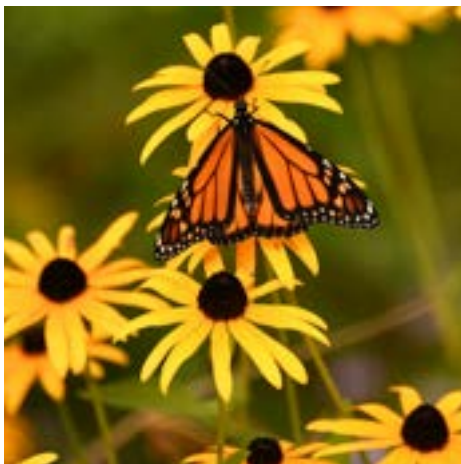
Tiene pequeñas flores fragantes de color blanco-amarillo que florecen entre mayo y junio y producen abundante néctar. Cuando está en plena floración, atrae a tantas abejas que se puede escuchar su zumbido desde varios metros de distancia.



VERBENA AZUL: *VERBENA HASTATA*

Las semillas de flores silvestres se germinarán y las plántulas se trasplantarán a ubicaciones seleccionadas cerca de las tierras del CRP. Las variedades de semillas serán verbena azul, rudbeckia y equinácea amarilla, como se describe a continuación.

Especie perenne autóctona que comúnmente se encuentra en praderas húmedas, fondos de ríos, márgenes de arroyos, periferias de ciénagas, campos y áreas abandonadas. Se trata de una planta perenne, áspera, que forma matas, de porte erguido y rígido, que suele alcanzar de 61 a 122 cm (de 2 a 4 pies) de altura. La verbena azul se caracteriza por sus hojas lanceoladas, flores azules, espigas compactas y frutos tan apretados en el tallo que a menudo se superponen.



RUDBECKIA: *RUDBECKIA HIRTA*

La rudbeckia, bienal o perenne, es una especie muy adaptable que se encuentra en una amplia gama de tipos de suelo. Necesita poca o moderada cantidad de agua y crece bien tanto a pleno sol como en sombra parcial. Florece de mayo a octubre en campos, praderas o bosques abiertos.



EQUINÁCEA AMARILLA: *RATIBIDA COLUMNIFERA*

El comienzo del verano coincide con la floración de la equinácea amarilla. Esta planta se encuentra a lo largo de los estados de las Grandes Llanuras. Prospera mejor en praderas ligeras y moderadamente pastoreadas.

CALENDARIO DE APLICACIÓN Y MANTENIMIENTO A CORTO PLAZO

2024

- Agosto: Reunión con el SWCD del condado de Douglas para hablar sobre la gestión del perejil silvestre en CRP.
- Octubre: Reunión con el especialista en abejas autóctonas de UMN para identificar polinizadores autóctonos y planificar la gestión del hábitat a principios de mayo.

2025

- Enero: Registrar colmenas de abejas melíferas en BeeCheck™.
- Abril: Sembrar semillas de flores silvestres. Recibir los tilos.
- Mayo: Labrar el suelo para las plantaciones pequeñas y el huerto extendido de haskap. Trasplantar plántones de flores silvestres a lugares seleccionados cerca de los haskaps. Plantar tilos de vivero a lo largo del borde norte del CRP.
- Tomar muestras de suelo para las plantaciones de haskap a largo plazo y enmendar el suelo según sea necesario.
- Junio: Recibir e instalar las plantas de haskap. Colocar tela de jardinería después de plantar los haskaps. Sembrar trébol blanco entre las plantas del huerto tras la instalación de la tela de jardinería. Plantar flores silvestres.

2026

- Enero: Solicitar la certificación de Bee Friendly Farming a través de Pollinator Partnership.
- Enero: Explorar la certificación orgánica de la explotación.
- Febrero: Agregar información sobre polinizadores y prácticas agrícolas respetuosas con los polinizadores a la página "Acerca de" del sitio web.
- Noviembre: Solicitar la certificación como productor orgánico para la explotación.



PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO DE POLINIZADORES DE WPO

2024-2025: GASTOS DIRECTOS	PRECIO/ UNIDAD (USD)	NÚMERO DE UNIDADES	COSTO TOTAL (USD) (USD/UNIDAD) X (NÚMERO DE UNIDADES)
Mano de obra	20/hora	20 horas	400
Mezcla de semillas de siembra	50	1	50
Semillas/plantas	250	1	250
Arbustos	7,00	682 arbustos	4774
Árboles	4,00	de haskap	200
Enmiendas del suelo	400/acre	50 tilos	400
Tela de jardinería	1/pie	1 acre (4047 m²)	3300
Alquiler de equipamiento	500 al día	3300 ft (1006 m)	500
		1 día	
Subtotal			9874
2026: GASTOS DIRECTOS	PRECIO/ UNIDAD (USD)	NÚMERO DE UNIDADES	COSTO TOTAL (USD) (USD/UNIDAD) X (NÚMERO DE UNIDADES)
Mano de obra para mantener las plantas	20/hora	100 horas	2000
Alambre de cercado	200/bulto	1	200
Postes en T para cercado	6	132	792
Subtotal			2992
Total para plantaciones y manejo de polinizadores (2 años)			12 866

PRESUPUESTO DEL PLAN DE MANEJO DE POLINIZADORES DE WPO

- Todos los gastos generales se atribuyen a la empresa Haskap y al CRP.
- La mano de obra y la gestión del propietario no se cobran. En la estimación de la mano de obra solo se incluye la contratada, que se supone será de 20 horas en total durante el primer año de establecimiento y, a continuación, de 5 horas semanales durante 20 semanas (mayo-agosto) para mantener las nuevas plantas en el año 2.
- Se utilizarán los suministros de riego existentes, por lo que no se ha atribuido ningún costo a estos ni al agua que se bombea de un pozo.
- Asumimos que no existen costos de oportunidad para las tierras que se plantarán con perennes en flor y tilos, ya que el terreno no soporta producción agrícola de otro modo.

PERFIL N.º 2

EVAN MOLIN, MOLIN MEADOWS FARM, CAMBRIDGE, MN.



EVAN MOLIN DE MOLIN MEADOWS FARM

Evan y Jessica Molin dirigen una explotación mixta de hortalizas y flores de corte que también ofrece “agrientretenimiento” en otoño a unos 1200 visitantes cada fin de semana. Situada a 3,22 kilómetros (2 millas) al norte de la llanura arenosa de Anoka, en el condado de Isanti (Minnesota), Molin Meadows Farm ocupa 10,12 hectáreas (25 acres) de antiguos pastizales y está rodeada de cultivos tradicionales de maíz y soja.

Los Molin compraron su granja hace siete años (2018) y pasaron el primer año limpiando la maleza y estableciendo parcelas para la siembra en 1,21 hectáreas (3 acres). Los cultivos incluyen una rotación de tomates, pimientos, judías verdes, zapallos italianos, calabazas y maíz dulce, entre otros. Desde el primer día, los Molin han gestionado sus tierras siguiendo prácticas estrictamente ecológicas con el objetivo de crear hábitats para polinizadores. Las plantaciones de zinnia (*Zinnia asteraceae*) se intercalan entre las hileras de hortalizas para atraer a abejas, polillas y mariposas. “Plantamos dos hileras de zinnias por cada ocho hileras de cultivos a partir de esa primera temporada”, explica Evan.

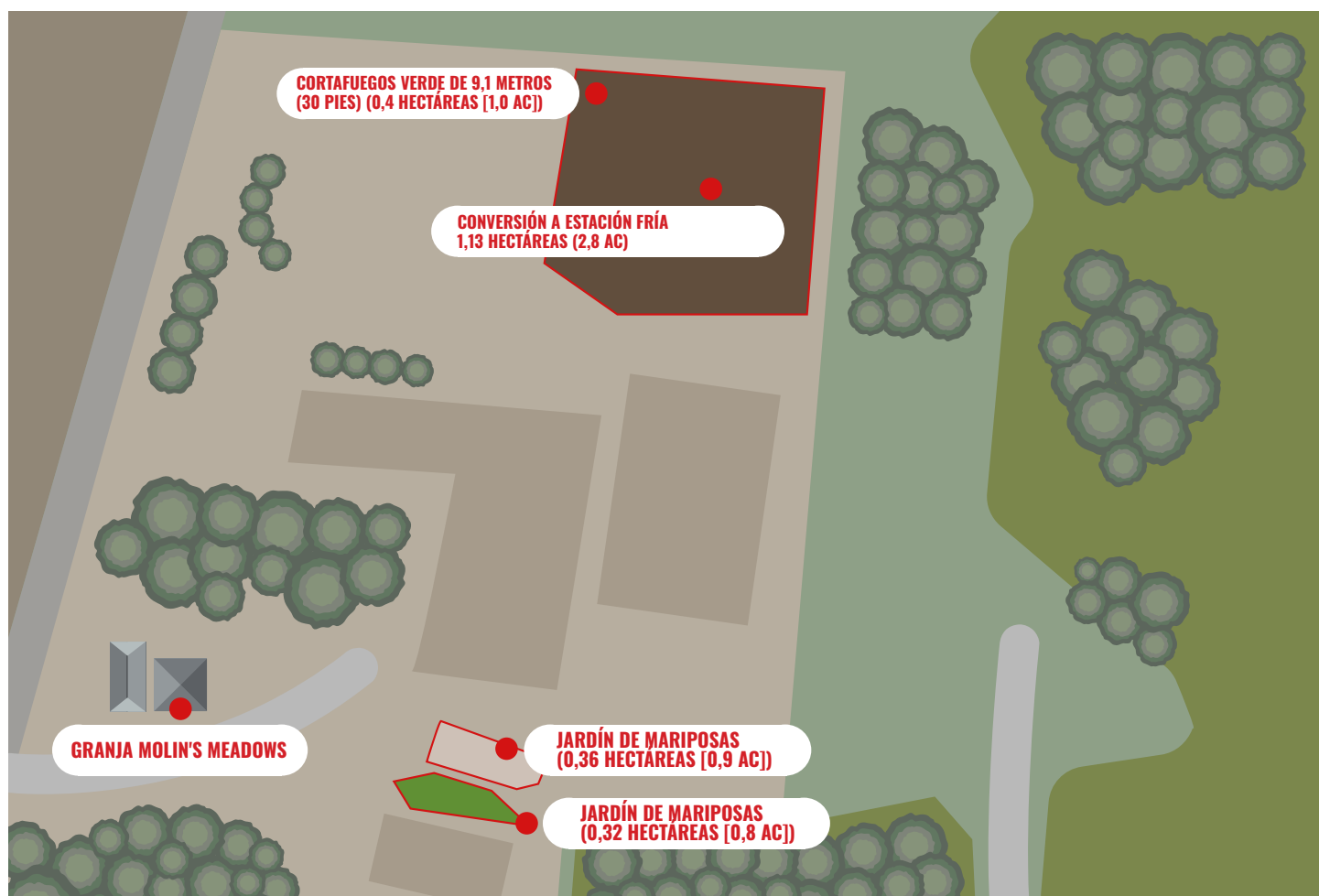
El hábitat de los polinizadores se ha ido ampliando gradualmente a lo largo de los años para mejorar la polinización y el rendimiento de los cultivos, así como la biodiversidad. “La biodiversidad mejora la resistencia a las enfermedades”, explica Evan. “Esto es importante cuando no se pulverizan [plaguicidas o fungicidas]”. Además de evitar las pulverizaciones para cumplir las recomendaciones para productores orgánicos, Molin planta centeno de invierno y trébol como cultivos de cobertura cada otoño para mejorar la fertilidad del suelo y ayudar a controlar las malezas. “A veces dejamos que los cultivos de cobertura florezcan antes de labrar para beneficiar a los polinizadores”, dice Evan. “Pero siempre retiramos la cubierta antes de que produzca semillas”.

Molin vende sus productos y flores cortadas a través de un puesto de autoservicio en la granja, el mercado de agricultores de Cambridge, eventos en la granja, U-Pick y suscripciones de Community Support Agriculture (CSA). Las participaciones de flores del programa de CSA proceden de 506 m² (1/8 acres) de plantaciones de peonía (*Paeonia* spp.) y otros 506 m² (1/8 acres) de flores plantadas anualmente, entre las que se incluyen: ageratum (*Ageratum asteraceae*), gomphrena (*Gomphrena amaranthaceous*), celosia (*Celosia amaranthaceous*), cosmos (*Cosmos asteraceae*), amaranto (*Amaranthus*), salvia (*Salvia officinalis*), bergamota (*Monarda didyma*), cempasúchil (*Tagetes erecta*), lisianthus o genciana de la pradera (*Eustoma gentianaceae*), girasol (*Helianthus* spp.) y col rizada morada Redbor (*Brassica oleracea* 'Redbor').

“Los polinizadores encajan bien en nuestra explotación. Somos muy conscientes de que los polinizadores son necesarios para lo que hacemos”, afirma Evan. Con esta filosofía y el interés por ampliar la oferta de flores de corte, los Molin se reunieron en otoño de 2024 con Jason Beckler, un conservacionista que trabaja para el Board of Water and Soil Resources (BWSR) de Minnesota, para desarrollar un plan formal de manejo de polinizadores para la explotación. Juntos, Jason y Evan crearon un plan de 2 años para lo siguiente:

- (A) Rodear las nuevas plantaciones de polinizadores con un "cortafuegos verde" plantado con una mezcla de tréboles (4047 m² [1 acre]).
- (B) Instalar nuevas plantaciones perennes respetuosas con los polinizadores en lugar de bromo en lo que antes eran pastos para caballos (1,13 hectáreas [2,8 acres]).
- (C y D) Instalar 0,69 hectáreas [1,7 acres] de flores y gramíneas autóctonas que favorezcan a las mariposas (promocionar como jardín de mariposas para los visitantes de la granja).
- (E) Agregar un seto de 30,5 metros (100 pies) de arbustos autóctonos con floración primaveral, como el cornejo rojo y el sauce blanco, a lo largo del límite sur de la granja, para proporcionar una fuente de néctar primaveral para los polinizadores y un cultivo que pueda ser comercializado.

El plan de manejo de los polinizadores descrito anteriormente ilustra en el mapa con las letras correspondientes a cada práctica de manejo. Evan calcula que la instalación de las nuevas 2,23 hectáreas (5,5 acres) de plantaciones para polinizadores costará aproximadamente USD 13 900. Planea solicitar un programa de reparto de costos para ayudar a compensar los gastos. Sin ayuda, Evan dice que probablemente no terminará todo el proyecto.



MAPA. NUEVAS INSTALACIONES PARA POLINIZADORES PREVISTAS PARA 2025.



ZONA ACTUAL DE PLANTACIÓN DE FLORES DE CORTE EN OTOÑO, TRAS SU TERMINACIÓN Y LIMPIEZA.



UNO DE LOS TANTOS CANTEROS DE VEGETALES ACTUALES EN OTOÑO, DESPUÉS DE LA COSECHA.



FUTURO SITIOS DEL JARDÍN DE MARIPOSAS (SITIOS C Y D).



PARCELA ACTUAL DE FLORES DE CORTE (AL SUR DE LOS JARDINES DE MARIPOSAS D Y E).



WWW.POLLINATOR.ORG

© 2025 POLLINATOR PARTNERSHIP Y REGENTES DE LA UNIVERSITY OF MINNESOTA. TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS.