



LIFE 4 POLLINATORS

IMPLICAR A LA GENTE PARA PROTEGER A LAS ABEJAS SILVESTRES Y OTROS
POLINIZADORES EN EL MEDITERRÁNEO



MANUAL PARA GRANJEROS





CRÉDITOS

Este manual ha sido elaborado durante la implementación del **LIFE18 GIE/IT/000755** cofinanciado por el Programa LIFE de la Unión Europea.

Autores y colaboradores:

Marta Galloni; Marta Barberis; Giovanna Dante – BiGeA, Alma Mater Studiorum - Universidad de Bolonia

Umberto Mossetti; Chiara Zagni – SMA, Alma Mater Studiorum - Universidad de Bolonia

Fabio Sgolastra; Martina Parrilli – DISTAL, Alma Mater Studiorum - Universidad de Bolonia

Laura Bortolotti; Marino Quaranta – CREA-AA

Theodora Petanidou; Jelle Devalez; Athanasia Chroni – University of the Aegean

Luis Navarro; José Maria Sanchez – Universidad de Vigo

Anna Traveset; Rafel Beltran Mas – Instituto Mediterraneo De Estudios Avanzados, IMEDEA-UIB-CSIC

Dibujos: Serena Magagnoli; Marta Barberis – Alma Mater Studiorum -Universidad de Bolonia

Marta Barberis – Alma Mater Studiorum - Universidad de Bolonia

Xavier Canyelles Ferrà – Instituto Mediterraneo De Estudios Avanzados, IMEDEA- CSIC

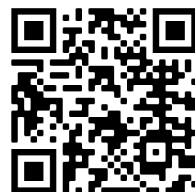
Gráficos y edición: Elise Maria Keller – BiGeA, Alma Mater Studiorum - Universidad de Bolonia

Traducción: Helen Ampt

Coordinador beneficiario: Alma Mater Studiorum - Universidad de Bolonia, Italia.



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA



www.life4pollinators.eu





INDEX

7	.....INTRODUCCIÓN A LA POLINIZACIÓN Y LOS POLINIZADORES
7	.....¿QUÉ ES LA POLINIZACIÓN?
8	.....¿POR QUÉ LOS POLINIZADORES VISITAN FLORES?
9	.....COMPRIENDIENDO LA CONTRIBUCIÓN DE LOS POLINIZADORES
9	.....HÁBITOS DE VIDA
10	.....¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES GRUPOS DE INSECTOS POLINIZADORES?
10	..... HIMENÓPTEROS
14	..... DÍPTEROS
15	..... LEPIDÓPTEROS
16	..... COLEÓPTEROS
18	.....EL MIEDO A LAS PICADURAS
20	.....ESTRATEGIA PARA CONSERVAR LOS POLINIZADORES Y MEJORAR EL SERVICIO DE POLINIZACIÓN
20	.....OBJECTIVOS
20	.....FACTORES QUE LIMITAN A LOS POLINIZADORES EN LOS AGROECOSISTEMAS
20	..... ESCASA DISPONIBILIDAD DE RECURSOS FLORALES (CALIDAD Y CANTIDAD)
21	..... ESCASA DISPONIBILIDAD DE LUGARES DE NIDIFICACIÓN
21	..... USO DE PESTICIDAS
22	.....ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DE HÁBITATS Y PLAGAS PARA MEJORAR LA DIVERSIDAD DE LOS POLINIZADORES
23	..... HABITAT MANAGEMENT
24	.....LOS AGRICULTORES QUE QUIERAN AUMENTAR LA ABUNDANCIA Y LA DIVERSIDAD DE LOS POLINIZADORES PUEDEN
25	..... AUMENTAR LA DISPONIBILIDAD DEL HÁBITAT DE FORRAJE
25	..... CREAR LUGARES DE NIDIFICACIÓN
25	..... REDUCIR EL RIESGO PARA LOS POLINIZADORES POR EL USO DE PRODUCTOS AGROTÓXICOS
26	.....GESTIÓN DE LA POLINIZACIÓN DE LOS CULTIVOS Y COLABORACIÓN CON LOS APICULTORES
28	.....AGROECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD



INTRODUCCIÓN A LA POLINIZACIÓN Y LOS POLINIZADORES

Las plantas y los animales están relacionados de muchas formas, una de ellas es la polinización.



1. ALOGAMIA

Fertilización cruzada después de la polinización entre plantas genéticamente distintas

2. AUTOGAMIA/GEITONOGAMIA

Autofecundación después de la polinización dentro de una flor hermafrodita o entre flores de la misma planta



Illustration by Marta Barberis

¿QUÉ ES LA POLINIZACIÓN?

La polinización entomófila es un proceso ecológico que se da mediante la interacción entre plantas y animales. La mayoría de las especies vegetales necesitan un vector que transfiera el polen (gameto masculino) para fecundar con éxito los óvulos (gameto femenino) y generar una nueva generación mediante la producción de semillas. Este vector puede ser abiótico (como el viento) o biótico (animales, principalmente insectos). Cuando el vector es el viento, el proceso puede verse limitado por las condiciones climáticas locales y a la estacionalidad, pero cuando el vector es un animal existen muchas más variables, como el tipo de animal (¿vuela?, ¿puede transportar el polen a distancias relativamente largas?), su biología (¿depende totalmente del polen u otros recursos que le proporciona la planta?, ¿vive cerca?) o su capacidad para localizar y visitar las flores (¿cómo selecciona las flores y en función de qué?, ¿reconoce los colores y el olor?, ¿cómo es su memoria?).

Además de ser un proceso indispensable para la vida, también es un servicio de los ecosistemas de enorme importancia para el ser humano, ya que la agricultura y la producción de alimentos dependen directamente de este proceso natural. El 75% de los



111 principales cultivos del mundo dependen de la polinización animal. Cultivos como las sandías, calabazas, melones, almendras o cerezas dependen en un 90% de la polinización por insectos. Se calcula que el impacto económico de este servicio de los ecosistemas es de aproximadamente 22.000 millones de euros en Europa y de unos 2.400 millones en España. Entre los animales polinizadores se encuentran los insectos: las abejas ocupan sin duda el primer lugar, pero también algunas avispas (pertenecientes a la misma orden, Hymenoptera), moscas (Diptera), mariposas y polillas (Lepidoptera) y escarabajos (Coleoptera). En Europa, los insectos de estas cuatro órdenes son los grandes contribuidores en la polinización de las plantas, tanto agrícolas como silvestres. Entre ellos, un papel especial lo ejercen las abejas silvestres y los sírfidos (una familia de moscas).








































Hay otros animales de mayor tamaño que también son polinizadores, por ejemplo, algunos murciélagos, algunas aves (los colibríes son un ejemplo típico, aunque no son los únicos), o reptiles como las lagartijas o los geckos; pero sin duda alguna, los polinizadores más eficientes son estos grupos de insectos. Podemos señalar a los más eficientes aquellos que visitan las mismas flores con una determinada constancia y de forma íntegra (esto es, entrando en contacto adecuadamente con las partes reproductivas de la flor y, por tanto, proporcionando polinización al tiempo que acceden al recurso que recogen).

COMPRENDER LA CONTRIBUCIÓN DE LOS POLINIZADORES

Desde finales del siglo pasado, se ha producido un descenso muy importante de las poblaciones de insectos polinizadores en todo el mundo. La pérdida de hábitat, el uso intensivo de pesticidas y herbicidas, la introducción de especies invasoras o el cambio climático son algunas de las causas de esta pérdida de diversidad. En Europa, se calcula que las poblaciones del 37% de las abejas y del 31% de las mariposas están en declive, y que el 9% de estas especies están en peligro de extinción. Lo más preocupante, sin embargo, es que todavía existe un desconocimiento científico muy importante sobre el estado de conservación de la mayoría de los polinizadores, especialmente en la región mediterránea. Para compensar este descenso generalizado de las poblaciones, es necesario tomar medidas de conservación, pero este esfuerzo no puede ser realizado y percibido por el gran público si la sociedad no es informada adecuadamente. Encuestas de opinión recientes ponen de manifiesto que los colectivos y las partes interesadas del sector agroalimentario generalmente desconocen las causas y consecuencias del declive de los polinizadores silvestres. Parece que no son conscientes de la gravedad de los riesgos que comporta la intensificación de la agricultura y el uso de pesticidas y herbicidas, y subestiman la importancia de gestionar los hábitats de manera respetuosa con los polinizadores. Por otro lado, los ciudadanos europeos

se preocupan cada vez más por la seguridad de los productos agrícolas y la sostenibilidad ambiental. Del mismo modo, el amor creciente por la naturaleza y la posibilidad de pasar tiempo y realizar actividades deportivas en parques y jardines aumenta el número de personas que interactúan con flores y visitantes florales. Quizás una mejor comprensión de la contribución de los polinizadores proviene solo de la experiencia directa.

A continuación, se presenta los principios para conocer mejor los polinizadores que podemos encontrar durante un paseo por el campo, un jardín o un parque. Estos se presentan con una descripción general basada en el orden, notas sobre la biología de algunas especies emblemáticas y especificando su contribución a la polinización.

CLASE Insecta									
ORDEN Hymenoptera									
FAMILIA Apidae									
GÉNERO <i>Bombus</i>									
HÁBITOS DE VIDA	ESPECIE								

Si nuestro objetivo es proteger a los polinizadores y el servicio de los ecosistemas que prestan, tenemos que entender su ciclo de vida, no sólo su relación con las flores. A pesar de que la visita a las flores es lo que hace efectiva la polinización y condiciona la producción de frutos y semillas, todos los visitantes florales necesitan condiciones particulares para nidificar y para alimentar a su descendencia, de forma que continúen estando presentes en la naturaleza.

Los insectos polinizadores, especialmente las abejas, se pueden distinguir en función de su organización social. Las abejas sociales, como las abejas de la miel, los abejorros y algunas abejas silvestres, forman colonias con muchos individuos y crían muchas larvas al mismo tiempo. Estos insectos tienen que coleccionar recursos de forma masiva, como el polen y el néctar, por lo cual la disponibilidad de flores es importante para el crecimiento y la salud de sus colonias. Hoy en día, casi todas las abejas melíferas son domesticadas por los apicultores, que proporcionan condiciones de nidificación con colmenas artificiales, pero también es posible encontrar colonias silvestres de abejas melíferas (al igual que nidos de las avispas comunes) escondidas en agujeros de árboles, entre rendijas de paredes y muros, y a veces dentro de las chimeneas de las casas. Otros insectos como los abejorros, en cambio, pueden



reutilizar agujeros en la tierra hechos por pequeños mamíferos para hacer ahí el nido.

Como sus compañeras sociales, las abejas silvestres también dependen del polen y del néctar para su alimentación y la de sus larvas. Especialmente en el Mediterráneo, las abejas silvestres constituyen la mayor parte de la diversidad de las abejas, a pesar de que tienen poblaciones que no son comparables a las de abejas melíferas. Las abejas silvestres son principalmente solitarias, la mayoría de ellas viven en túneles subterráneos excavados en el suelo desnudo, a lo largo de caminos en el campo o en jardines urbanos. Las entradas de los nidos son bastante sencillas, tales como simples agujeros en la tierra. A veces, aunque sean solitarias, muchas hembras se agrupan y nidifican una cerca de la otra. Otras abejas solitarias construyen sus nidos utilizando cavidades existentes en ramas o cañas. Las especies que nidifican en tierra y que hacen los nidos con ramitas y material vegetal dedican buena parte de su tiempo a las actividades de nidificación, limpiando y preparando las celdas para sus larvas. Su actividad consiste tanto a recoger polen para las larvas como construir el nido. Muchas abejas silvestres son especialistas y visitan una o algunas especies vegetales; por lo tanto, la variedad de flores disponibles en una zona es muy importante.

Las moscas, las mariposas y polillas y los escarabajos no construyen hogares específicos para sus larvas; sin embargo, suelen necesitar determinadas especies de plantas donde depositar sus huevos. Por lo general, los huevos los colocan en el envés de las hojas, eligiendo plantas que serán después el alimento de las orugas recién nacidas

Conservar el hábitat para que crezcan las próximas generaciones es crucial para garantizar el futuro de los servicios de polinización que realizan los adultos.

¿CUÁLES SON LOS PRINCIPALES GRUPOS DE INSECTOS POLINIZADORES?

HIMENÓPTEROS

Se trata de un amplio orden que incluye a las conocidas abejas, avispas y hormigas. Estas últimas, aunque a veces visitan las flores en busca de néctar, suelen considerarse polinizadoras poco eficientes, ya que el polen no sobrevive fácilmente en sus cuerpos.

Abejas

Las abejas son el mayor grupo de polinizadores. Han evolucionado en estrecha relación con las flores. Todo el alimento que necesitan procede de las flores: el néctar, especialmente rico en azúcares, sustenta la actividad diaria de las hembras; el polen, rico en proteínas, alimenta a las larvas. Por ello, el cuerpo de las abejas, cubierto de pelos, está diseñado para atrapar

¹ Ngo, H., Pardo, A., Polce, C., Quaranta, M., Settele, J., Sorg, M., Stefanescu, C., Vujić, A., Proposal for an EU Pollinator Monitoring Scheme, EUR 30416 EN, Publications Office of the European Union, Ispra, 2021, ISBN 978-92-76-23859-1, doi:10.2760/881843, JRC122225.



la mayor cantidad de polen posible. Existen estructuras precisamente evolucionadas para la recolección del polen, y la visita a las flores es la principal actividad de las abejas. Las abejas recogen el polen para criar su progenitura, pero una parte del polen sigue estando disponible para ser compartido entre las flores. La constancia de las abejas en visitar el mismo tipo de flores, descrita por primera vez por Aristóteles, aumenta la posibilidad de éxito en la producción de semillas. Las abejas son constantes durante la búsqueda de alimento en un espacio de tiempo determinado, por lo que casi siempre pueden considerarse buenas polinizadoras. Además, las grandes colonias de abejas sociales producen muchos individuos, multiplicando el número de polinizadores efectivos en una zona. Una misma especie de abeja puede visitar numerosas especies de plantas, pero también hay abejas especialistas, que visitan una o muy pocas plantas. A pesar de sus preferencias de forrajeo, ambas parecen igualmente sensibles a la fragmentación del hábitat y es necesario preservar la importante labor que realizan.

Las especies de abejas europeas pueden dividirse en dos grupos principales y en seis familias: abejas de lengua larga, de las familias Apidae y Megachilidae, y abejas de lengua corta, de las familias Andrenidae, Colletidae, Halictidae y Melittidae. Las abejas están presentes en todos los hábitats terrestres de Europa, con la mayor variedad de especies en el sur de Europa, y, en particular, la región de clima mediterráneo alberga un elevado número de especies endémicas. Mientras que en todo el mundo hay unas 20.000 especies de abejas, en Europa los estudios más recientes hablan de unas 2.051 especies.

Las especies de la familia Halictidae son, en primavera, las más comunes en muchas flores y margaritas de los campos, y muchas de ellas, del género *Lasioglossum*, se asemejan a las hormigas en forma y tamaño, negras y casi sin pelo. *Halictus* es otro género de esta familia. Son más grandes y tienen bandas anchas en el abdomen y, junto con las abejas melíferas, los abejorros y las abejas carpinteras, forman colonias sociales de nidificación. Las hembras de los géneros *Halictus*, *Lasioglossum* y el extraño género *Thrincohalictus* muestran un surco en la punta del abdomen, que es fácil de ver con un buen objetivo y a contra luz mientras hunden la cabeza en la flor para succionar el néctar. Otros géneros, menos comunes pero de igual importancia, están constituidos por especies solitarias que carecen del surco en la punta del abdomen. Estas especies van desde las abejas mayoritariamente amarillas y metálicas, de pocos milímetros de los géneros *Ceylalicthus* y *Nomioides* hasta las del tamaño de una abeja melífera del género *Pseudapis*. Algunas son cleptoparásitas y otras están muy especializadas en sus preferencias de polen. El género *Sphecodes* está representado por las características abejas cuco negras y rojas. Otros géneros, como *Dufourea*, *Rophites* y *Systropha*, constan de pocas especies especializadas y que son poco frecuentes. Aunque las abejas muy pequeñas son en su mayoría del género *Lasioglossum*, siempre es



aconsejable observarlas con atención. Entre ellas se puede encontrar *Hylaeus*, que a menudo se confunden con pequeñas avispas negras. Junto con el género *Colletes*, pertenecen a la familia Colletidae que contiene tanto especies especializadas como generalistas. La mayoría de las especies del género *Colletes* tienen un aspecto similar al de las abejas melíferas.

Otra pequeña familia es la de los Melittidae, con especies muy especializadas. Sólo se encuentran en un número limitado de hábitats y nidifican bajo tierra. En los hábitats arenosos secos se pueden ver abejas del género *Dasypoda*, que con sus patas traseras muy peludas transportan grandes cantidades de polen. En cambio, algunas especies de *Melitta*, y especialmente *Macropis*, sólo se encuentran en zonas pantanosas o a lo largo de corrientes de agua. Las únicas abejas recolectoras de aceite en Europa son las especies de *Macropis* que recogen aceites vegetales y polen de las flores de *Lysimachia*.

Una gran familia compuesta por abejas mineras de vida solitaria o comunal es Andrenidae. El género *Andrena* constituye la mayor parte de las especies de esta familia. Son especies mediterráneas abundantes casi exclusivamente primaverales y de inicios de verano.

En la familia Apidae se puede encontrar una gran variedad de tamaños, formas y colores. Hay unos 30 géneros y más de 550 especies en Europa. Es la familia de abejas más diversa, que incluye a la abeja melífera (*Apis mellifera*) y a los abejorros (*Bombus*). Son especies sociales muy conocidas, utilizadas y criadas para la polinización de los cultivos. Otro grupo de especies sociales y solitarias que nidifican son los géneros *Ceratina* y *Xylocopa*. Estas abejas carpinteras nidifican en cavidades naturales en los troncos y otros materiales vegetales. Otras especies son solitarias o cleptoparásitas. Las abejas cleptoparásitas, o abejas cuco, suelen imitar a las avispas, por lo que son difíciles de diferenciar. Los géneros *Nomada*, *Ammobates*, *Epeolus*, *Melecta* y *Thyreus* constituyen la mayor parte de la diversidad de este grupo. Otras especies de esta familia son abejas muy peludas y algunas de ellas se asemejan a los abejorros, como las especies de los géneros *Anthophora*, *Amegilla*, *Habropoda* y *Eucera*. Estos géneros son también típicamente mediterráneos y visitan una gran variedad de flores. Finalmente, la familia Megachilidae está constituida por abejas que construyen sus nidos con pétalos de flores, hojas, barro y resina. Transportan el polen en la parte inferior del abdomen. Algunas son también abejas cleptoparásitas, sobre todo de los géneros *Coelioxys* y *Dioxys*. Un número creciente de especies de *Osmia* y *Megachile* se utiliza actualmente para la polinización de cultivos específicos, desde manzanas y arándanos hasta cultivos de cobertura y forraje como la alfalfa. Sin embargo, todavía no hay suficientes estudios que involucren el cuidado y cría de estas abejas para la polinización de cultivos.

La falta de conocimiento sobre la biología y ecología de las abejas silvestres todavía es muy grande, y son necesarios más esfuerzos para comprender su papel en la provisión de los servicios ecosistémicos.



Cuando hablamos de “abejas silvestres” nos referimos a todas aquellas especies que no han sido domesticadas por los humanos. A menudo, debido al desconocimiento, cuando se habla de abejas se piensa sobre todo en la conocida abeja de la miel, pasando desapercibida toda la gran diversidad de abejas que viven de manera silvestre. La región mediterránea es muy diversa en abejas silvestres.

Avispas

Las avispas son un grupo diverso de insectos con diferentes formas de vida. Algunas son eusociales y viven en colonias, pero la mayoría son especies solitarias. También hay avispas parásitas que ponen sus huevos en otros insectos (huéspedes) causándoles la muerte, y avispas cleptoparásitas que ponen sus huevos en el nido de otras avispas o abejas y utilizan los recursos almacenados por el huésped para alimentar a sus larvas. Existen muchas familias y subgrupos de avispas en todo el mundo. En la región mediterránea, las más importantes son las avispas cuco (*Chrysididae*), las avispas araña (*Pompilidae*), *Scoliidae*, *Sphecidae*, los icneumonídeos (*Ichneumonidae*) y los véspidos (*Vespidae*).

Muchas avispas se alimentan de polen y néctar durante su etapa adulta, por lo que también son visitantes frecuentes de las flores. A diferencia de las abejas, las avispas no están cubiertas de pelo y no tienen estructuras especializadas para el transporte de polen. Por lo tanto, es menos probable que el polen se adhiera a su cuerpo cuando visitan las flores, y generalmente son polinizadores menos eficientes que las abejas. Sin embargo, hay excepciones, como las avispas de la higuera, que son polinizadores extremadamente especializados. Están presentes en casi todos los hábitats de la región mediterránea y suelen preferir los lugares soleados. Nidifican en pequeños agujeros de árboles, muros, ruinas o montículos de vegetación. Algunas especies también nidifican en el suelo, en el barro o en la arena.

Cuando se ven amenazadas las avispas sociales emiten feromonas que inducen a la colmena a defenderse. Sólo las avispas hembras tienen aguijones y, a diferencia de las abejas, las avispas pueden picar varias veces. Las avispas tienen una gran capacidad para controlar las plagas agrícolas o forestales debido a su papel de depredadoras. Por ello, en algunos sectores agrícolas se utilizan como insecticidas ecológicos.



El cambio climático, el comercio internacional y la movilidad global han provocado el desplazamiento de muchas especies autóctonas. Algunas de estas especies, cuando llegan a un nuevo territorio, pueden tener un comportamiento invasor, compitiendo y desplazando a las especies autóctonas locales. Un caso que está afectando a la región mediterránea en los últimos años es el de la avispa asiática (*Vespa velutina*), una especie que ataca las colmenas de la abeja doméstica y otras poblaciones de himenópteros solitarios.

Dípteros

Los dípteros (comúnmente llamados moscas) son un grupo de gran importancia para la polinización después de las abejas. Sin embargo, el grupo es muy heterogéneo en cuanto a la dependencia de las especies de las flores y la eficacia de la polinización. Las moscas visitan una gran variedad de especies florales y algunas de ellas son importantes polinizadores de varios cultivos, especialmente de las familias de la zanahoria, la mostaza y la rosa.

La familia más relevante es la de los sírfidos (Syrphidae), también conocidos como moscas de las flores. En el Mediterráneo, la familia abarca más de 500 especies que varían en cuanto a su dependencia de las flores y su eficacia de polinización. Solo los adultos visitan las flores para obtener néctar y polen, lo cual implica que ninguna de estas especies depende exclusivamente de las flores, ya que las larvas pueden ser fitófagas, saprófitas o depredadoras. Se encuentran en todos los continentes, siendo su presencia bastante constante en las zonas más húmedas (en comparación con las zonas secas del Mediterráneo). Suelen visitar flores más bien blancas o amarillas, principalmente abiertas o en forma de cuenco en las que el néctar y el polen son fácilmente accesibles. Muchos de ellos son imitadores de las avispas y tienen un exoesqueleto muy ligero. Una especie digna de mención es la mosca zángano común (*Eristalis tenax*), una especie cosmopolita y migrante con un gran potencial para la polinización de cultivos, por lo que se cría en varias partes del mundo. También cabe destacar el género Merodon, que engloba especies que dependen doblemente de las plantas bulbosas mediterráneas: las larvas se alimentan de los bulbos y los adultos visitan las flores para obtener néctar y polen.

Las moscas abeja (Bombyliidae) son menos numerosas que los sírfidos, pero son muy aficionadas a las flores y algunas de ellas son importantes polinizadores. Su nombre revela su aspecto: debido a su cuerpo peludo se parecen a las abejas, de hecho, algunas de ellas son imitadoras de las abejas. La mayoría de las especies son parásitos de otros insectos, lo que sugiere que sus larvas no dependen de las flores. Sin embargo, los adultos de muchas



especies sí lo hacen: sus piezas bucales modificadas para chupar el néctar de las flores profundas pueden ser tan largas como cuatro veces la longitud de la cabeza del insecto. En consecuencia, la probóscide constituye la característica más destacable del insecto, que, junto con la discreta coloración de las venas de las alas y su zumbido al volar, hacen que la mosca abeja sea fácil de ver y reconocer.

Otra familia es Nemestrinidae que se compone por pocas especies, pero se puede encontrar por todo el mundo. Se parecen mucho a las moscas abeja en cuanto a su larguísima probóscide y a las venas de sus alas, aunque son mucho menos peludas. Las larvas son parásitas de otros grupos de insectos, por lo que solo los adultos visitan las flores para obtener néctar. Algunas especies son consideradas importantes controles biológicos para las plagas agrícolas de saltamontes.

Calliphoridae (moscardones) es otra familia de dípteros digna de mención en el contexto de la polinización. Sus especies se caracterizan por tener una coloración metálica brillante. Aunque no sean grandes polinizadores, destacan por estar presentes en muchos hábitats alimentándose de diversas fuentes de alimento, entre ellas el néctar, actuando así como polinizadores ocasionales. Como frecuentan zonas degradadas, o carentes de abejas y otros polinizadores más especializados, pueden ser de las pocas especies que realicen el trabajo de polinización. Estos insectos pueden criarse en cautividad, por lo que pueden aplicarse en gran número como polinizadores de cultivos en invernaderos (por ejemplo, en las explotaciones de cebollas).

Lepidópteros

Las mariposas y las polillas constituyen el grupo de los lepidópteros. Casi todas las especies de lepidópteros tienen una lengua o probóscide especialmente adaptada para la succión de néctar. Tanto las mariposas como las polillas se caracterizan por tener lenguas muy largas, pero la principal diferencia entre ellas se basa en su actividad: diurna para las primeras y nocturna para las segundas. Normalmente, los lepidópteros son guiados hacia las flores por una combinación de color y olor. Las mariposas visitan una amplia gama de flores, prefiriendo las de colores vivos (rojo, amarillo, naranja), y suelen volar cuando hace calor. Las mariposas pueden reconocer los colores, ya que perciben más longitudes de onda que nosotros y, a diferencia de las abejas, pueden ver el color rojo. Se posan en las flores para alimentarse, por lo que éstas deben ofrecerles una plataforma de aterrizaje. Las mariposas son menos eficaces que otros polinizadores, como las abejas, a la hora de transportar el polen entre las plantas.



Las patas y la lengua de la mariposa son más largas y están más alejadas del polen de la flor, por lo que queda menos polen atrapado en sus partes del cuerpo que en las abejas. Sin embargo, las mariposas tienen la tendencia a visitar unas pocas flores de una planta y luego volar a otra: esto las convierte en buenos vectores de polen, ya que pueden transportar el polen a largas distancias. Esto facilita la polinización cruzada (la polinización entre diferentes individuos de la misma especie vegetal) y garantiza una buena mezcla genética. Las plantas se benefician de este aumento de la diversidad genética. Además, se ha demostrado que el polen, adherido a su larga lengua, se mantiene fresco durante mucho tiempo y garantiza la valiosa polinización a larga distancia.

Las mariposas viven en muchos hábitats mediterráneos, como bosques, prados, campos cultivados e incluso parques y jardines de las grandes ciudades. Son muy sensibles a las variaciones de temperatura y se sabe que algunas son especies migratorias. Por este motivo (y especialmente en las últimas décadas), el seguimiento de las poblaciones de mariposas suele incluirse en los estudios sobre el cambio climático. Según la última evaluación de la UICN, en la región mediterránea hay hasta 462 especies de mariposas, de las cuales 19 (5%) están en riesgo de extinción y 15 son endémicas.

Las polillas visitan plantas con flores pálidas o blancas; éstas suelen difundir abundante fragancia y ofrecer néctar diluido. Las polillas no siempre se posan en las flores: a veces chupan el néctar mientras revolotean sobre ellas. El cuerpo de las polillas es peludo y el polen queda atrapado en el pelaje y en la lengua cuando se alimentan. Un estudio realizado en las zonas agrícolas demostró que las polillas tienden a visitar el mismo tipo de plantas que son visitadas durante el día por los polinizadores diurnos, contribuyendo también a la transferencia de polen.

Coleópteros

Los escarabajos son considerados como polinizadores primitivos y esto tiene un doble sentido. En primer lugar, entre los principales grupos de polinizadores, los escarabajos han sido los primeros en la Tierra que visitan sistemáticamente las flores y transportar el polen, por lo que son los que mantienen una relación mutualista más larga con las plantas con flores. En segundo lugar, y como consecuencia del hecho de que sus caracteres primigenios relacionados con las flores han cambiado poco desde entonces, se reconocen por su anatomía corporal y su comportamiento de visita a las flores. En cuanto a la anatomía del cuerpo (pesado y poco peludo), las piezas bucales de los escarabajos están adaptadas principalmente para masticar más que para absorber, y sus alas (élitros) están adaptadas



para protegerse de los enemigos más que para favorecer el vuelo. Del mismo modo, su comportamiento no sugiere una alta eficiencia de polinización, ya que estos animales son bastante sedentarios, pasan mucho tiempo en una flor, hacen movimientos poco frecuentes entre las flores y las plantas, y la mayoría de ellos son consumidores de polen, actuando a veces como excavadores en una flor, como lo hacen los roedores de rosas (*Cetonia aurata*).

Sin embargo, los escarabajos han sido importantes en la historia evolutiva de la polinización y siguen siéndolo por diversos motivos. En primer lugar, por su diversidad (son el grupo de insectos con mayor diversidad de todo el mundo), por sus grandes poblaciones y porque están presentes en casi todos los hábitats. En la región mediterránea están presentes sobre todo en los meses secos; su presencia masiva en las flores indica el inicio de la sequía estival. El grupo engloba especies generalmente polífagas, esto es, especies que no dependen exclusivamente de las flores. Visitan las flores del „síndrome primitivo“ que son relativamente fáciles de manejar (flores abiertas o en forma de cuenco, más bien dispuestas en inflorescencias que permiten a los insectos sentarse en ellas durante mucho tiempo, con néctar y polen fácilmente accesibles) y son reconocibles por su gran tamaño y en su mayoría de color blanco, cremoso o amarillo, con unos olores florales que van desde los dulces hasta los más fermentados. Este es el caso de varias especies de *Arum* mediterráneas conocidas por atraer a las moscas y escarabajos saprófitos mediante el engaño olfativo: la mayoría de las especies de *Arum* emiten un olor parecido al del estiércol o la orina, que estos insectos encuentran irresistible cuando buscan un lugar para ovopositar.

Los escarabajos antófilos constituyen un grupo heterogéneo que incluye especies que van desde las grandes consumidoras de polen como *Mylabris quadripunctata* hasta polinizadores más ocasionales como las del género *Pygopleurus* del Mediterráneo oriental. Las especies de *Pygopleurus* son muy selectivas y visitan las flores rojas en forma de cuenco del grupo de las anémonas, de las que son polinizadores muy eficaces. Entre las especies mediterráneas antófilas con un considerable potencial polinizador (debido a su gran tamaño corporal y a su incesante actividad) se encuentra *Tropinota hirta* y las especies del género *Oxythyrea*, que visitan una gran variedad de flores a finales de primavera y verano. Algunos escarabajos más pequeños, como los pertenecientes a los géneros *Podonta* y *Variimorda*, son también visitantes notorios de las flores, y su presencia masiva suele manchar de negro las flores blancas de las asteráceas.



EL MIEDO A LAS PICADURAS

Muchas personas de todas las edades tienen miedo de los insectos y, entre ellos, los polinizadores. Algunas personas sienten fobia y les aterrizan, otros conocen su importancia y entienden su contribución fundamental y apuestan por su conservación, pero casi todas prefieren estar a una distancia segura.

¿Por qué ocurre esto? ¿De qué tiene miedo la gente?

Tienen miedo a ser picados.

Al preguntar de dónde viene esta fobia, muchos recuerdan sucesos relacionados con la infancia: algunos tocaron un nido con sus manos, otros comiendo un bocadillo se tragaron una abeja, otros corriendo por el campo se vieron envueltos en una nube de insectos que picaban. Lo que estos testimonios tienen muy a menudo en común es que presumiblemente todos estos insectos mencionados fueran avispas, y no abejas. Y en casi todos los casos, ya fueran avispas o abejas, tuvieron que defender el nido o a sí mismos de un ataque fortuito.

Es importante aclarar que sólo las hembras tienen aguijón. El aguijón de la abeja es similar a una punta dentada: una vez que entra en contacto con la piel se aferra a ella y todo lo que está conectado a ella queda adherido, desde el saco de veneno, hasta el estómago de la abeja. Esta es una buena razón por la que no atacan por diversión, ya que el resultado para ellas es la muerte.

Las abejas silvestres son aún menos propensas a picar: al igual que sus parientes domésticas, sólo utilizan el aguijón si se sienten amenazadas (en general, prefieren alejarse antes que atacar). Las abejas melíferas sólo pican cuando defienden su nido de un ataque, ya sea una colmena o en la naturaleza.



Teniendo en cuenta que todos los años personas acaban en urgencias debido a las picaduras de insectos, tenemos que decir que, aunque fobia pueda parecer una reacción exagerada, el miedo que provocan los insectos que pican puede ser real, por lo que conviene conocer formas reales de prevenir dichas picaduras:

- Lleva calzado, especialmente en las zonas con hierba.
- Los insectos que pican son atraídos por los dulces; no dejes bebidas o alimentos en zonas accesibles.
- No intentes eliminar un nido por tu cuenta ni agitarte en presencia de insectos que pican; esto puede producir una reacción agresiva y tú recibir picaduras repetidas.
- Mantén las ventanas y las puertas debidamente protegidas.
- Retira rápidamente la basura y restos de comida y guárdala en recipientes cerrados.

¡ASÍ QUE NO TE PREOCUPES!

Podemos vivir en seguridad cerca de las abejas y otros insectos, observarlas, y cultivar plantas que produzcan flores que gusten a los polinizadores. Observando y respetando a los polinizadores podemos encontrar todas las respuestas para entender y reducir nuestro miedo.



ESTRATEGIA PARA CONSERVAR LOS POLINIZADORES Y MEJORAR EL SERVICIO DE POLINIZACIÓN

OBJETIVOS

Junto con el control de plagas y la gestión del agua y los fertilizantes, la polinización es un elemento clave en la agricultura. Muchas frutas y hortalizas requieren de la polinización por insectos para la producción de los cultivos, por lo que muchas prácticas agrícolas deben ir acompañadas de estrategias de polinización. Este manual ofrece una guía y un código de conducta a los agricultores para conservar los polinizadores y mejorar el servicio de polinización en sus agroecosistemas. Esta iniciativa forma parte del „Pacto Verde Europeo“ con el que la Comisión Europea pretende hacer frente a los retos climáticos y medioambientales, haciendo que la economía de la Unión Europea sea eficiente, sostenible y competitiva. En particular, la Comisión Europea ha adoptado la estrategia „De la granja a la mesa“, centrada en acelerar la transición hacia un sistema alimentario sostenible, restaurar la biodiversidad y mitigar el cambio climático.

FACTORES QUE LIMITAN A LOS POLINIZADORES EN LOS AGROECOSISTEMAS

Los agroecosistemas, especialmente los gestionados de forma intensiva, se caracterizan por ser hábitats homogéneos con una baja diversidad de plantas y una elevada necesidad de insumos externos. La intensificación de la agricultura se considera uno de los principales impulsores del declive de los polinizadores, ya que no sólo reduce la disponibilidad y la calidad de los recursos florales y de nidificación, sino que también expone a los polinizadores a una serie de productos fitosanitarios tóxicos. A continuación, se listan los factores que limitan la polinización en los agroecosistemas.

ESCASA DISPONIBILIDAD DE RECURSOS FLORALES (CALIDAD Y CANTIDAD)

En los entornos agrícolas dominados por los monocultivos, la calidad y la cantidad de nutrientes en recursos florales (néctar y polen) son escasos o limitados en el espacio y el tiempo. Los recursos florales son abundantes durante un corto periodo de tiempo y no son suficientes para cubrir la actividad de forrajeo de varias especies de polinizadores. Además, las diferentes especies de polinizadores son activas en distintos periodos del año, lo que puede dejar a muchas de ellas sin fuentes de alimento. Otras especies, principalmente las especies monolécticas y oligolécticas, que visitan una única especie de planta, o pocas especies de plantas, podrían no encontrar sus fuentes de alimento en estos hábitats homogéneos. La falta de recursos florales también tiene una fuerte repercusión en los predadores naturales de las plagas que atacan a las plantas como las mariquitas y los parasitoides que complementan su dieta con néctar y polen.



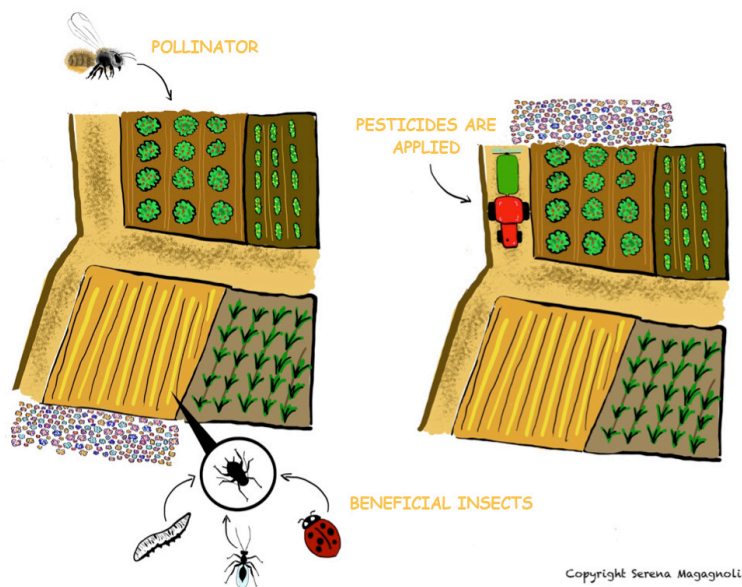
ESCASA DISPONIBILIDAD DE LUGARES DE NIDIFICACIÓN

La zona agrícola suele ofrecer muy pocas oportunidades como hábitat de hibernación y nidificación para los polinizadores. Dado que muchas especies de abejas nidifican o pasan el invierno bajo tierra, la gestión del suelo puede afectar en gran medida su supervivencia. La textura, la cobertura y otras condiciones abióticas del suelo pueden limitar el crecimiento poblacional de las abejas que nidifican en el suelo.es.

USO DE PESTICIDAS

En el entorno agrícola, los polinizadores están expuestos a la contaminación agroquímica, que ha sido identificada como uno de los principales factores asociados a su declive generalizado. Los apicultores denuncian a menudo casos de envenenamiento de abejas, la mayoría de los cuales pueden atribuirse a una mala práctica en la aplicación de pesticidas o herbicidas. Sin embargo, pueden producirse efectos adversos en las abejas incluso cuando los agricultores utilizan los pesticidas siguiendo las indicaciones de uso. Esto ocurre, por ejemplo, cuando las abejas están expuestas simultáneamente a fungicidas, que por su baja toxicidad pueden aplicarse según la normativa durante la floración, y a residuos de insecticidas aplicados en la prefloración.

Las abejas melíferas, así como otros polinizadores, pueden estar expuestas a los pesticidas de diferentes maneras: a) cuando recogen néctar, polen, agua y propóleos contaminados de las flores; b) cuando se contaminan directamente a partir de la pulverización o de la deriva de dichas aplicaciones (figura 1); y c) por contacto con los materiales de nidificación contaminados. Algunas abejas que nidifican en cavidades utilizan barro para construir los nidos y la mayoría de las especies de abejas (aproximadamente el 70%) nidifican bajo tierra. Para estas especies de abejas y otros insectos polinizadores, como las larvas de moscas y escarabajos, con etapas del ciclo vida en el suelo, la exposición a los agroquímicos ahí presentes puede ser una importante amenaza. Estos productos tóxicos en el tallo y la hoja pueden afectar a las especies con etapas de vida herbívora o que utilizan el tallo o las hojas de la planta como refugio o que recogen partes de la planta como material de nidificación (por ejemplo, las abejas cortadoras de hojas, *Megachile* spp.). Los polinizadores adultos también pueden estar expuestos a residuos de pesticidas por contacto directo con la superficie de las hojas.



Copyright Serena Magagnoli

Figura 1. Durante el periodo de floración de la franja de flores silvestres, son atraídos muchos insectos beneficiosos, incluidos los polinizadores. Esta franja puede convertirse en una trampa mortal en caso de aplicación de pesticidas o herbicidas, lo que tendría una fuerte repercusión en todos los insectos beneficiosos.

ESTRATEGIAS DE GESTIÓN DE HÁBITATS Y PLAGAS PARA MEJORAR LA DIVERSIDAD DE LOS POLINIZADORES

En los últimos años, el desarrollo de estrategias sostenibles centradas en la reducción de insumos no renovables se ha convertido en un nuevo reto para la agricultura en Europa. Una contribución real en esta dirección proviene del Control Biológico de la Conservación a través de estrategias de gestión del hábitat, como la introducción de áreas de compensación ecológica (ECAs en el acrónimo en inglés), áreas de enfoque ecológico o hábitats seminaturales dentro de los agroecosistemas. Las ECAs incluyen la creación de setos vivos, franjas de flores silvestres, cultivos de cobertura, humus sanos, cultivos de captura, bancos de escarabajos (incluidos dentro de los cultivos de servicio agroecológicos) y zonas de amortiguación (figura 2). Todos estos elementos naturales son importantes para los polinizadores y otros insectos beneficiosos al proporcionarles recursos (como néctar y polen), presas y huéspedes alternativos, refugios y lugares de reproducción. Además, muchos hábitats seminaturales desempeñan el papel de zonas tampón, protegiendo a la fauna beneficiosa de los pesticidas y reduciendo la escorrentía de los productos fitosanitarios en el agua.

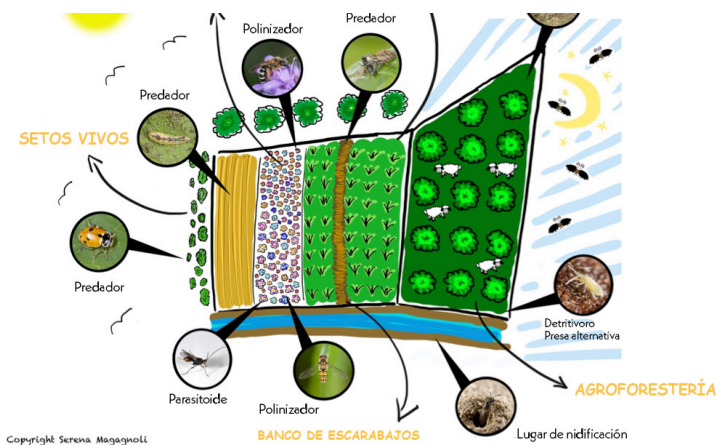


Figura 2. Las estrategias de gestión del hábitat, como la introducción de áreas de compensación ecológica (ECAs), son elementos naturales importantes para mejorar el control biológico y la polinización en los entornos agrícolas. Es bien sabido que los sistemas de cultivo diversificados son más resistentes que los simplificados, lo que permite un mejor control de las plagas..

HABITAT MANAGEMENT

- **Setos vivos:** Límite formado por arbustos y árboles con la finalidad de proporcionar alimentos, refugios y presas alternativas a los predadores naturales y a los polinizadores. También pueden tener un papel importante en la prevención de la erosión del suelo al actuar como cortavientos;
- **Franja de flores silvestres:** Mezcla de especies de plantas con flor con el objetivo de aumentar la disponibilidad de alimento para los polinizadores y los predadores naturales de las plagas. Si la franja se sitúa cerca de los márgenes del campo, el cultivo se beneficiará de muchos servicios de los ecosistemas;
- **Banco de escarabajos:** Montículos de hierba dentro de grandes campos de cultivo. Esta estrategia se utiliza principalmente en el norte de Europa y representa un importante lugar de refugio para muchos predadores naturales de las plagas;
- **Diversidad de cultivos y cultivos de cobertura:** Cultivos sembrados en el campo con el fin de proporcionar o promover servicios agroecológicos. Los cultivos de cobertura mejoran la gestión de las plagas (aumentando la biota del suelo y proporcionando presas alternativas para los predadores naturales de las plagas), mejoran la estructura del suelo (aireación e infiltración), aumentan la materia orgánica del suelo (mejorando el ciclo de los nutrientes), reducen la erosión del suelo, la lixiviación de los nitratos y la escorrentía del agua.



LOS AGRICULTORES QUE QUIERAN AUMENTAR LA ABUNDANCIA Y LA DIVERSIDAD DE LOS POLINIZADORES PUEDEN

Recuadro 1: Reglas básicas en la elección de especies vegetales como recursos florales para los polinizadores:

1. Especies locales
2. Especies adaptadas al entorno en el que se encuentra el agroecosistema
3. Especies con una floración larga y abundante
4. Especies (árboles y arbustos) con un follaje que favorezca la nidificación y la protección

Las ECAs pueden también ser perjudiciales para los servicios del ecosistema ya que varias plagas pueden aprovecharse de su existencia. Los servicios perjudiciales potenciales de las ECAs dependen de los cultivos cercanos y de sus plagas potenciales. Por ejemplo, la ortiga cerca del viñedo puede albergar al saltamontes *Hyaletthes obsoletus* (Hemiptera: *Cixiidae*) que es un importante vector de las enfermedades por fitoplasma (madera negra de la vid). Si la franja de flores silvestres se siembra cerca del campo cultivado, la selección de plantas debe tener en cuenta las plantas con bajo potencial de dispersión y de invasión, limitando o evitando, por ejemplo, las plantas pertenecientes a la familia Brassicaceae. Algunas infraestructuras ecológicas pueden desempeñar un papel contrastado. Por ejemplo, los setos vivos y la vegetación leñosa y espontánea cercana a los cursos de agua pueden representar un riesgo potencial, ya que pueden albergar *Halyomorpha halys*, una chinche olorosa invasora originaria del este de Asia que está causando varios daños en el norte de Italia. Sin embargo, las infraestructuras ecológicas citadas anteriormente son también un refugio crítico para el parasitoides de la chinche olorosa marrón, *Trissolcus japonicus*.

Otro punto importante a tener siempre en cuenta es evitar los tratamientos con pesticidas cerca de la franja de flores silvestres. Sólo así es posible excluir cualquier posibilidad de convertir la franja de flores silvestres en una trampa mortal para los insectos beneficiosos (figura 1).



AUMENTAR LA DISPONIBILIDAD DEL HÁBITAT DE FORRAJEO

Para ello, los agricultores pueden aumentar la diversidad de especies plantando franjas de flores silvestres y setos vivos en los márgenes de los campos, cultivos de cobertura en los campos en barbecho e intercalando cultivos, diversificando los cultivos en vez de realizar monocultivos y dejando crecer las malas hierbas en los bordes de los cultivos. Los hábitats deben proporcionar un suministro de polen y néctar ininterrumpido de marzo a septiembre, principal periodo de actividad de los polinizadores. Dado que flores con diversas formas, tamaños y colores atraen a diferentes especies de polinizadores, una fuente de floración óptima debe proporcionar una sucesión de especies vegetales con periodos de floración y rasgos florales variados para que resulten atractivas a un mayor número de polinizadores (recuadro 1).

CREAR LUGARES DE NIDIFICACIÓN

Dado que varios polinizadores nidifican o pasan el invierno bajo tierra, mantener o crear zonas de suelo desnudo en lugares soleados y secos es esencial para estas especies. Los agricultores pueden dejar algunas hierbas altas para que los abejorros hibernen y nidifiquen. La nidificación de varias abejas silvestres puede mejorarse reduciendo el arado (para las abejas que nidifican bajo tierra) o proporcionando lugares de nidificación para las abejas que nidifican en la superficie, como montones de piedra, troncos o incluso colocando hoteles de insectos si no hay otras alternativas naturales.

REDUCIR EL RIESGO PARA LOS POLINIZADORES POR EL USO DE PRODUCTOS AGROTÓXICOS

La gestión de plagas afecta a la salud y la supervivencia de las abejas y otros polinizadores. Minimizar el uso de pesticidas y otros productos agrotóxicos o utilizar estrategias alternativas (prácticas agroecológicas, agentes de biocontrol, etc.) para gestionar las posibles plagas de insectos mejora la salud de los polinizadores y sus servicios ecosistémicos. Si no hay estrategias alternativas al uso de pesticidas, es importante seleccionar los pesticidas menos tóxicos para los polinizadores, comprobando la etiqueta (evitar los que tienen la indicación „altamente tóxico para las abejas“) y siguiendo las instrucciones antes de manipular y aplicar un pesticida.



GESTIÓN DE LA POLINIZACIÓN DE LOS CULTIVOS Y COLABORACIÓN CON LOS APICULTORES

En los paisajes agrícolas intensivos, la ausencia o baja presencia de polinizadores silvestres puede dar lugar a un déficit de polinización: la calidad y la cantidad de polen recibido por la planta limitan la producción agrícola en términos de rendimiento o de ganancias económicas. En estas condiciones, el uso de polinizadores domésticos puede mitigar dicho déficit. Las colonias de *Apis mellifera* suelen ser ‘contratadas’ por los agricultores para mejorar la polinización de sus cultivos y en estos contratos se definen claramente los derechos y deberes de ambas partes. Una fuerte colaboración entre agricultores y apicultores es un pilar central en el establecimiento de un círculo virtuoso de prácticas respetuosas con las abejas. De hecho, un buen entorno agrícola refuerza las colonias de abejas que pueden prestar un mejor servicio de polinización.

Es importante remarcar que la polinización asistida por especies domésticas no tiene que suplantar en ningún caso el servicio ecosistémico que llevan a cabo las especies solitarias, sino que tiene que ser más bien una última alternativa en las situaciones de baja biodiversidad de polinizadores. Aparte de la abeja melífera, se comercializan otras especies para la polinización de cultivos (véase el recuadro 2).



Recuadro 2: Principales polinizadores gestionados para la producción de cultivos

Los abejorros (*Bombus* spp.) son especies primitivamente eusociales que producen colonias anuales pobladas por un número variable de obreras (de 10 a 400). Se crían y comercializan principalmente para la polinización de plantas solanáceas (tomate, pimiento) en invernadero, pero también pueden utilizarse en campo abierto en varios cultivos (berenjena, melón, fresa, manzana, cereza, etc.).

Las abejas albañiles (*Osmia* spp.) son abejas solitarias que vuelan en primavera. Se crían y comercializan para la polinización de huertos (por ejemplo, almendros, melocotoneros, cerezos, manzanos y perales), pero también pueden utilizarse en invernaderos para la producción de semillas de las brasicáceas.

Las abejas cortadoras de hojas (*Megachile* spp.) son abejas solitarias que nidifican en verano. Se utilizan mucho en Norteamérica para la polinización de la alfalfa.

La mosca de la carne común (*Sarcophaga carnaria*) y la mosca verde botella común (*Lucilia sericata*) son moscas de la familia Calliphoridae que pueden utilizarse como polinizadores para la producción de semillas en cultivos que no son atractivos para las abejas, como la zanahoria, la cebolla y el hinojo.

Algunas especies de sírfidos (moscas de las flores) (por ejemplo, *Eristalis tenax*, *Epi-syrphus balteatus*, *Sphaerophoria rueppellii*, *Eupeodes corollae*) pueden utilizarse como polinizadoras de cultivos; la mayoría de ellas se alimentan de diferentes tipos de pulgones en fase larvaria, por lo que desempeñan la doble función de polinizadores y depredadores de plagas.



AGROECOLOGÍA Y CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Como hemos visto, muchas prácticas agrícolas derivadas del modelo agrícola convencional son contrarias a la conservación de la diversidad y al bienestar de los ecosistemas. El uso intensivo de plaguicidas y la pérdida de diversidad floral (como consecuencia de los monocultivos y la homogeneización de los paisajes) son causas directas del declive de las comunidades de polinizadores.

Las prácticas de agricultura ecológica derivadas de la agroecología tratan de minimizar los efectos ambientales negativos derivados de la producción agrícola, y se caracterizan por producir alimentos sin utilizar pesticidas y fertilizantes sintéticos, mantener la fertilidad del suelo, conservar la diversidad en los agroecosistemas y apostar por la diversificación de cultivos.

Se ha demostrado que la agricultura ecológica favorece la diversidad de los polinizadores y, en algunos casos, también se asocia con mayores rendimientos agrícolas.

La apuesta por la diversificación de los cultivos agrícolas ofrece a los polinizadores una mayor oferta de recursos florales, tanto en calidad como en cantidad, a lo largo del año y una mayor disponibilidad de lugares de nidificación.

La agroecología es una opción necesaria no sólo para garantizar la conservación de las especies polinizadores y la buena salud de los ecosistemas, sino también para asegurar una producción de alimentos sostenible para la población humana, especialmente en un contexto de crisis ecológica y climática como la actual.









LIFE 4 POLLINATORS

LIFE18 GIE/IT/000755



VIGILA..
CUIDA..
ACTÚA..
...PARA AYUDAR A LOS
POLINIZADORES
SILVESTRES

