



LIFE 4 POLLINATORS

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







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:

Marta Barberis – Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

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

Gráficos y edición: Elise Maria Keller – BiGeA, Alma Mater Studiorum - Università di Bologna

Traducción: Helen Ampt

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



ALMA MATER STUDIORUM
UNIVERSITÀ DI BOLOGNA







ÍNDICE

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
17	EL MIEDO A LAS PICADURAS
19	JARDINERÍA URBANA
19	OBJETIVO
19	MARCO NORMATIVO
20	¿POR QUÉ SON IMPORTANTES LAS ZONAS VERDES EN EL CONTEXTO URBANO?
20	DIVERSIDAD FLORÍSTICA EN BOLÓNIA (ITÁLIA)
21	LOS DIVERSOS TIPOS DE ESPACIOS VERDES URBANOS
21	ÁREAS VERDES PRIVADAS
22	PARQUES URBANOS
22	JARDINES HISTÓRICOS
22	ZONAS VERDES AUTOGESTIONADAS POR EL BARRIO
22	VIALES CON ZONAS VERDES
22	GESTIÓN DE LAS ZONAS VERDES URBANAS
24	CARTELES INFORMATIVOS
26	HOTEL DE INSECTOS
27	INVOLUCRANDO A ESCOLARES EN LA CREACIÓN DE JARDINES DE POLINIZADORES
28	UN CASO ESPECIAL: LOS TALUDES DE LAS CARRETERAS
29	CONTAMINACIÓN LUMÍNICA
31	APICULTURA URBANA
33	INDICACIONES PARA LAS AUTORIDADES LOCALES
34	REFERENCIAS
35	LISTA DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS A EVITAR EN LA PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA



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 es fundamental para la reproducción sexual de las plantas con flores (angiospermas). Implica la transferencia de polen (que contiene los gametos masculinos/material genético) de las anteras (parte de la flor masculina) al estigma (parte femenina) de las flores. La transferencia puede ocurrir en la misma flor o entre flores diferentes (tanto de la misma planta como de diferentes plantas). Una vez que el polen llega al estigma puede germinar, iniciando el posterior proceso de fertilización, que finaliza con el desarrollo de semillas y la fructificación.

Muchas plantas requieren un „servicio“ de polinización, es decir, un vector que transfiera el polen de una flor a otra. En algunos casos, el polen es transportado por el viento (anemofilia), y más raramente por el agua (hidrofilia), pero para aproximadamente el 90% de las plantas con flor conocidas, los vectores que transfieren el polen son animales (zoofilia).

La polinización por animales implica una asociación entre plantas y polinizadores, una asociación que determina su coevolución. Es por esto que la rápida diversificación de las angiospermas, desde su aparición en la Tierra hace 135 millones de años y que condujo a su



gran diversidad actual (unas 300.000 especies estimadas), dependió en gran medida de su coevolución con los polinizadores.

En todo el mundo, los polinizadores principales y más eficaces son los insectos: abejas y avispas (himenópteros), moscas (dípteros), escarabajos (coleópteros), mariposas y polillas (lepidópteros), así como ciertos insectos (hemípteros). Las abejas silvestres y los sírfidos (un tipo de moscas) desempeñan un papel especial. Además de los insectos, diferentes especies de vertebrados y otros invertebrados también pueden actuar como polinizadores: aves, mamíferos (incluidos los murciélagos), caracoles e incluso reptiles (lagartijas, gecos o salamandras y eslizones).

¿POR QUÉ LOS POLINIZADORES VISITAN FLORES?

Todos los animales polinizadores se sienten atraídos por las flores, donde a menudo encuentran una „recompensa“ en forma de comida, que puede ser tanto néctar como polen. A medida que el polinizador recolecta la recompensa, el polen se adhiere a su cuerpo e involuntariamente transporta y deposita el polen en otras flores. Se trata de un intercambio de bienes y servicios en toda regla entre dos organismos que, por tanto, son mutuamente dependientes.

Además de ser indispensable para la vida, la polinización también es un servicio ecosistémico de enorme importancia para los seres humanos, ya que la agricultura y la producción de alimentos dependen directamente de este proceso natural. Hasta el 75% de los 111 principales cultivos mundiales dependen de la polinización por insectos. Gallai y colaboradores (2009) estimaron el impacto económico mundial de este servicio de los ecosistemas en el año 2005 en 153 000 millones de euros anuales a escala mundial y 15 000 millones de euros anuales en Europa (iniciativa de los polinizadores de la UE). Cultivos como sandías, calabazas, melones, almendras y cerezas dependen de la polinización de insectos hasta en un 90% de la producción.

Desde finales del siglo XX, ha habido una disminución de las poblaciones de insectos polinizadores en todo el mundo. La pérdida de hábitat, el cambio de uso de la tierra, la agricultura intensiva, el uso de pesticidas y herbicidas, la introducción de especies invasoras y el cambio climático son las principales causas de esta pérdida. La Lista Roja Europea de la UICN revela que las poblaciones del 37% de las especies de abejas y del 31% de las especies de mariposas están disminuyendo, y que el 9% de las abejas silvestres están en peligro de

¹ Potts, S.G., Dauber, J., Hochkirch, A., Oteman, B., Roy, D.B., Ahrné, K., Biesmeijer, K., Breeze, T.D., Carvell, C., Ferreira, C., FitzPatrick, Ú., Isaac, N.J.B., Kuussaari, M., Ljubomirov, T., Maes, J., Ngo, H., Pardo, A., Polce, C., Quaranta, M., Settele, J., Sorg, M., Stefanescu, C., Vujčić, A., Proposal for an EU Pollinator Monitoring Scheme, EUR 30416 EN, Publications Office of the European Union, Ipsra, 2021, ISBN 978-92-76-23859-1, doi:10.2760/881843, JRC122225.



extinción (Propuesta Para un Plan de Seguimiento de Polinizadores de la UE: Potts et al. 2021). Sin embargo, el aspecto más preocupante es que aún se desconoce el estado de conservación de la mayoría de los polinizadores, especialmente en la extremadamente diversa Región del Mediterráneo.

COMPRENDER LA CONTRIBUCIÓN DE LOS POLINIZADORES

Hoy nos enfrentamos a una disminución alarmante de polinizadores y las medidas de conservación son necesarias para contrarrestar esta disminución. Sin embargo, este esfuerzo no se puede realizar a menos que las personas estén debidamente informadas sobre la importancia de los polinizadores y las consecuencias de la pérdida de biodiversidad. Encuestas de opinión recientes muestran que gran parte de los actores del sector agroalimentario desconocen la importancia de los polinizadores silvestres y desconocen las causas de su declive. Aparentemente, no comprenden el gran riesgo que representa la agricultura intensiva y el uso de plaguicidas y subestiman la importancia de administrar los hábitats de una manera amigable para los polinizadores. Por otro lado, los ciudadanos europeos se preocupan cada vez más por la seguridad alimentaria y la sostenibilidad medioambiental. Una creciente conciencia social por la naturaleza y el aprecio por las actividades al aire libre significa que más personas están interactuando con las flores y sus visitantes. ¿Quizás una mejor comprensión del papel que juegan los polinizadores pueda provenir de la experiencia directa?

A continuación, se presenta una breve guía de los insectos polinizadores mediterráneos que uno puede encontrar en un paseo por el campo, un jardín o un parque. Se presentan con una descripción general basada en el orden taxonómico o la familia (ver el siguiente cuadro sobre categorías taxonómicas) y notas sobre la biología de las especies más emblemáticas o carismáticas.

CLASE Insecta	        
ORDEN Hymenoptera	      
FAMILIA Apidae	    
GÉNERO <i>Bombus</i>	  
ESPECIE <i>Bombus terrestris</i>	



HÁBITOS DE VIDA

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 avispa 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

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.



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

¿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 y uno de los más importantes. Todo el alimento que necesitan procede de las flores: el néctar, especialmente rico en azúcares, sustenta la actividad diaria de las hembras mientras que el polen, rico en proteínas, alimenta a las larvas. Por ello, el cuerpo de las abejas, cubierto de pelos, está diseñado para atrapar 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, concretamente en la región de clima mediterráneo.



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, la mayoría de ellas en la región mediterránea. 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. Algunos se parecen a los abejorros, por ejemplo, especies de los géneros *Anthophora*, *Amegilla*, *Habropoda* y *Eucera*, casi todos generalistas. 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. Esta familia también incluye muchas abejas cleptoparásitas (por ejemplo, *Nomada*, *Melecta*, *Thyreus*, *Epeolus*, *Pasites*), comúnmente llamadas „abejas cuco“, que, como el pájaro cuco, ponen sus huevos en los nidos de otras abejas.

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*, i *Lasioglossum* 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 *Ceylalictus* 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.

La gran familia Andrenidae incluye abejas de una gran variedad de tamaños, desde muy pequeñas hasta medianas y grandes, la mayoría pertenecientes al género *Andrena*. Las hembras anidan en túneles profundos en el suelo, solas o en grupos comunales. Esto les otorga el nombre de “abejas mineras”. En la región mediterránea, los andrenidos se encuentran entre las abejas solitarias más frecuentes en primavera y principios de verano. Muchas especies tienen un período corto de actividad y, por lo tanto, se especializan en las flores de una familia o género de plantas. Además de *Andrena*, la familia incluye los géneros *Melitturga*, con ojos grandes, un rasgo que los hace parecer moscas, y *Panurgus*, pequeñas abejas negras sin pelo



que se encuentran casi exclusivamente en flores amarillas parecidas a las margaritas.

La familia Melittidae incluye abejas muy especializadas. Anidan en el suelo y se encuentran en un número limitado de hábitats. Los individuos del género *Dasypoda* pueden verse en hábitats arenosos secos, transportando grandes masas de polen adheridas a sus peludas patas traseras. El polen se recolecta de flores parecidas a margaritas. Las abejas de los géneros *Melitta* y *Macropis* se encuentran típicamente en hábitats de marismas o a lo largo de arroyos donde se especializan en la recolección de polen de flores. Los individuos de *Macropis* visitan las flores de *Lysimachia* para recolectar aceites vegetales.

La familia Megachilidae incluye especies conocidas como constructoras de nidos, principalmente sobre el suelo en cavidades preexistentes y con menos frecuencia bajo tierra. Utilizan diversos materiales (como fibras vegetales, hojas, resinas, arena y barro) para revocar las paredes de sus nidos. Estas actividades les dan nombres como “abeja albañil” (*Osmia*), “abeja cortadora de hojas” (*Megachile*) y “abeja cardadora de lana” (*Anthidium*). ¡Los nidos hechos con pétalos de flores de colores (o incluso bolsas de plástico) no son inusuales! Los miembros de esta familia también son conocidos por anidar en huecos en objetos que van desde conchas de caracoles hasta los orificios de las puertas. Las hembras son fácilmente detectadas por el polen que llevan en su escopa, una capa gruesa de pelos en la parte ventral del abdomen. Visitan muchas especies de plantas, pero algunas pueden ser especialistas. Las especies de *Osmia* y *Megachile* se utilizan cada vez más para polinizar cultivos frutales específicos, como manzanas y trébol o cultivos forrajeros, como alfalfa. Por el contrario, los géneros *Coelioxys* y *Dioxys* incluyen especies de abejas cuco que atacan los nidos de *Anthophora* y otros megachilidos.

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



avisas 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 icneumónidos (*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 aterrorizan, 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.

¡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.

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.**



JARDINERÍA URBANA

OBJETIVO

El objetivo de este manual es informar a los ciudadanos, a los planificadores y a los gestores de zonas verdes urbanas sobre una jardinería respetuosa con los polinizadores y los servicios de polinización. Se presentan aquí prácticas innovadoras o mejoras en jardinería urbana, riesgos relacionados con el cultivo de plantas (por ejemplo: insecticidas perjudiciales para las abejas, enfermedades parasitarias y especies exóticas) y posibles medidas de mitigación.

RECUADRO 2.1. DIVERSIDAD FLORAL EN BOLONIA (ITALIA)

Bolonia es la típica ciudad del sur de Europa, está densamente poblada y se sitúa en el sur del valle del Po (cerca de los montes Apeninos). Entre noviembre de 2014 y junio de 2016 se llevó a cabo un estudio para describir la distribución, la riqueza y la diversidad de las especies vegetales. El área considerada se limitó al centro histórico de la ciudad delimitado por las avenidas que siguen el trazado del recinto amurallado del Siglo XIV, excluyéndose el gran número de patios privados, a menudo inaccesibles, lo que llevó a una subestimación del número de especies observadas. No obstante, el estudio reveló que el entorno urbano de Bolonia alberga una gran diversidad de flora, y se encontraron un total de 477 especies en el área de estudio del centro histórico, incluyendo muchas especies raras y protegidas, como *Orchis purpurea* Huds., *Cephalanthera damasonium* (Mill.) Druce, *Asplenium scolopendrium* L., *Euphorbia hirsuta* L. y *Galanthus nivalis* L., lo que demuestra la importancia de estos hábitats urbanos como refugio de la diversidad vegetal.

¹ United Nation Population Division. World Urbanization Prospects: The 2014 Revision. New York, USA (United Nations Publications, 2015).

² Salinitro M, Alessandrini A, Zappi A, Melucci D, Tassoni A (2018) Floristic diversity in different urban ecological niches of a southern European city. *Sci Rep* 8(1):15110.



Las áreas urbanas de alta calidad ambiental podrían sustentar buenas poblaciones de plantas e insectos polinizadores, y actuar como importantes áreas de origen, refugios y corredores de hábitat favorable en un entorno hostil, especialmente en regiones donde la agricultura intensiva es el uso dominante de la tierra.

MARCO NORMATIVO

Todas las acciones sugeridas en este manual se basan en los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), 17 objetivos interrelacionados e integrados para construir un futuro mejor para todas las personas. Para su aplicación, la Comisión Europea ha adoptado una serie de documentos. Destacamos los siguientes:

- Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Consejo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones - Infraestructura verde: mejora del capital natural de Europa. <https://www.eea.europa.eu/policy-documents/green-infrastructure-gi-2014-enhancing>
- Informe final del Grupo Horizonte 2020: COMISIÓN EUROPEA, Dirección General de Investigación e Innovación, 2015: Towards an EU Research and Innovation policy agenda for Nature-Based Solutions & Re-Naturing Cities. http://ec.europa.eu/newsroom/horizon2020/document.cfm?doc_id=10195
- Iniciativa de la UE sobre los polinizadores, Resolución del Parlamento Europeo, de 18 de diciembre de 2019, sobre la Iniciativa de la UE sobre los polinizadores. https://ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/pollinators/policy_en.htm
- Directiva sobre el uso sostenible de pesticidas (2009/128/EC) y los Informes sobre su aplicación de 2017 y 2020 https://ec.europa.eu/food/plants/pesticides/sustainable-use-pesticides_en
- Reglamento (UE) nº 1143/2014 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 22 de octubre de 2014, sobre la prevención y gestión de la introducción y propagación de especies exóticas invasoras. <https://www.eea.europa.eu/policy-documents/ec-2014-regulation-eu-no>

³ European Commission. 2017. Green Infrastructure. http://ec.europa.eu/environment/nature/ecosystems/index_en.htm

⁴ Hall D.M., Camilo G.D, Tonietto R.K et al. 2017, "The city as a refuge for insect pollinators". Conservation Biology 31: 24-29 dos: 10.1111/cobi.12840



¿POR QUÉ SON IMPORTANTES LAS ZONAS VERDES EN EL CONTEXTO URBANO?

La población mundial está experimentando una fuerte migración hacia las ciudades. En 1900 solo el 10% de la población mundial residía en ciudades, esta cifra supera ahora el 54% y se espera que aumente hasta el 66% en 2050. Sin embargo, al contrario de lo que se pensaba, las ciudades no son desiertos ecológicos y se ha observado que la naturaleza es parte integrante de estas. Los espacios verdes urbanos pueden albergar una alta diversidad de especies y muchas ciudades conservan una flora autóctona rica propia de su región (ver Recuadro 2.1). Todo esto a pesar de la tendencia a la „homogeneización“ mediante la selección de especies cultivadas tolerantes, la invasión de especies exóticas cosmopolitas y el uso de insecticidas y plaguicidas. La mayoría de las especies vegetales de las ciudades son nativas y una buena parte están „amenazadas“. De hecho, las zonas urbanas pueden albergar las únicas poblaciones remanentes (o bancos de semillas) de algunas plantas y los esfuerzos de prospección urbana están redescubriendo especies que se creían desaparecidas. Esto está directamente relacionado con el hecho de que los paisajes urbanos son un mosaico de hábitats naturales: vegetación en regeneración en terrenos abandonados, parques y jardines.

Pero, en general, las zonas verdes de las ciudades están físicamente alejadas las unas de las otras y aisladas por edificios y calles. El conocimiento de los obstáculos potenciales y reales es crucial para mejorar las infraestructuras verdes y los servicios ecosistémicos en los paisajes urbanos. Este conocimiento contribuye al desarrollo de métodos para evaluar las infraestructuras verdes en la planificación urbana, lo que constituye un paso importante en la Estrategia de Biodiversidad 2020 de la UE que se está aplicando actualmente en varios países europeos.

De acuerdo con la Estrategia, promover las ciudades respetuosas con la biodiversidad es una necesidad urgente : una gestión adecuada podría mejorar la conservación de la fauna silvestre y, por tanto, actuar como foco para los servicios de polinización que los insectos prestan a las flores silvestres y a los cultivos de los entornos urbanos. De hecho, los polinizadores silvestres suelen utilizar los hábitats de las zonas urbanas, como los parques, los lugares abandonados con flores, los bordes de las carreteras y los jardines con flores. Sin embargo, los planificadores urbanos suelen desconocer la importancia de las distintas infraestructuras verdes para los polinizadores, y para los propios ciudadanos. Así, rara vez son conscientes de que lo más importante para los polinizadores es la disponibilidad de alimento y de recursos para nidificar.



LOS DIVERSOS TIPOS DE ESPACIOS VERDES URBANOS

ZONAS VERDES PRIVADAS Pueden constituir más de una cuarta parte del uso del suelo en algunas ciudades: se ha comprobado que los jardines privados, las terrazas, los balcones y los jardines compartidos en zonas suburbanas albergan una sorprendente diversidad de especies de insectos. Sin embargo, hay varios factores que comprometen la capacidad de los jardines para mantener una población de insectos diversa y abundante: generalmente los jardines son cuidados, de modo que los pesticidas, la poda, el corte y otras perturbaciones pueden limitar su capacidad para mantener especies de insectos raras o sensibles. Además, él ¿“qué pensará el vecino?”, es un factor importante en el diseño del jardín. Desde un punto de vista histórico y social, un jardín „limpio“, alfombrado de hierba verde, ordenada y sin malas hierbas, representa la pertenencia a un cierto estatus social y una adhesión a la estética y las normas sociales. El resultado es una vegetación simplista cuyo mantenimiento suele requerir el uso de grandes volúmenes de agua, fertilizantes, pesticidas, combustibles y tiempo. Aunque su extensión sea limitada, los jardines urbanos son numerosos y, en general, representan una proporción relevante de la superficie de los espacios verdes en las zonas urbanas y, por tanto, son potencialmente importantes para el mantenimiento de la biodiversidad en las urbes.

PARQUES URBANOS Son esenciales en las redes ecológicas urbanas. Normalmente ricos en árboles y arbustos, atraen una gran cantidad de especies animales. En este entorno, el urbanismo ha fragmentado los espacios naturales, desconectándolos y aislando cada vez más a los ciudadanos de la naturaleza. Los parques y los espacios verdes públicos pueden aumentar la conectividad y desempeñar un papel en la concienciación pública sobre la complejidad e importancia de los problemas medioambientales.

JARDINES HISTÓRICOS deben considerarse los „monumentos verdes“ de una ciudad. Estos jardines tienen un uso turístico y de ocio y a menudo albergan elementos históricos culturales y sociales de una ciudad, incorporan edificios históricos emblemáticos y representan un punto de referencia. Junto con los parques urbanos, son las zonas verdes más importantes para conservar la biodiversidad en las ciudades. Además, la presencia habitual de árboles monumentales en estos jardines hace urgente su correcta gestión

ZONAS VERDES AUTOGESTIONADAS POR LOS BARRIOS son, por lo general, pequeñas áreas con un alto valor social. A veces son espacios públicos descuidados o abandonados que los propios ciudadanos han „adoptado“, gestionándolos y manteniéndolos. En la actualidad, varias administraciones públicas, tras discusiones incluso acaloradas con los ciudada-

⁴ <https://www.millenniumassessment.org/documents/document.449.aspx.pdf>



nos, han regularizado estas „adopciones“ firmando memorandos de entendimiento o acuerdos. Teniendo en cuenta que estas zonas se han creado de forma espontánea desde abajo, utilizando materiales reciclados y semillas y plantas procedentes de jardines privados, es muy importante que en los acuerdos se indique qué plantas deben evitarse, especialmente las especies exóticas invasoras, como el *Ailanthus altissima*. Por desgracia, esta especie suele estar ya presente en muchas zonas verdes por desconocimiento de su carácter invasor por parte de la administración pública o porque las administraciones públicas no suelen realizar un mantenimiento eficaz. Si estos terrenos se utilizan también para la jardinería urbana individual o comunitaria, deberían ponerse normas claras, por ejemplo, prohibir el uso de pesticidas y plásticos.

Los **VIALES CON ZONAS VERDES** incluyen avenidas arboladas, aparcamientos, parterres y rotondas. Sin embargo, no pueden considerarse ecosistemas propiamente dichos, sino que a menudo tienen el papel de corredores ecológicos, sirviendo como vínculo entre zonas verdes.

GESTIÓN DE LAS ZONAS VERDES URBANAS

Presentamos en detalle una serie de acciones para conseguir zonas verdes gestionadas de forma sostenible, „natural“ y atractiva: tanto el valor ecológico como la estética se pueden conseguir en un jardín privado o público, sin importar el tamaño, solo hay que elegir las acciones que mejor se adapten. Hay que recordar que los jardines ya suelen tener zonas buenas para los polinizadores y es importante identificarlas y protegerlas: zonas de flores silvestres o setos con flores, suelo desnudo o muros de piedra seca como refugios, etc. Hay que evitar el uso de pesticidas e insecticidas en estas zonas.

Además, todas las zonas verdes urbanas deberían ser estudiadas por tipo: el tipo de biodiversidad (incluyendo la potencial), el papel que tienen estas zonas (también el histórico o social), y la posible intervención para mejorarlas y considerar cómo pueden integrarse en una verdadera red ecológica urbana.

A continuación, se describen algunas acciones que pueden llevarse a cabo para gestionar los diferentes tipos de zonas verdes urbanas. El objetivo final es crear, en todos los lugares donde sea posible, redes de ecosistemas interconectados y eficientes que puedan mejorar la calidad de vida en una ciudad, no solo para los polinizadores y las plantas, sino también para los ciudadanos. La Evaluación de los Ecosistemas del Milenio (EEM) es la primera iniciativa de la comunidad científica de describir y evaluar, a nivel mundial, todos los tipos de servicios que la



naturaleza ofrece a los seres humanos. Se han identificado 24 servicios diferentes, denominados „Servicios de los Ecosistemas“, definidos como „los beneficios que la humanidad obtiene de los ecosistemas“. La EEM reconoce que „los ecosistemas en buen estado de conservación y salud son prioritarios para las aspiraciones de la humanidad“. También informa que „la gestión sostenible de un ecosistema proporciona, en cualquier caso, más beneficios netos que los derivados de la explotación de los ecosistemas“ y que „las medidas de conservación de los recursos naturales implementadas tienen más posibilidades de éxito si la comunidad local se hace directamente responsable de ellos, comparte sus beneficios y se involucra en el proceso de toma de decisiones“. Estas acciones, bien planificadas y difundidas para la gestión de las zonas verdes urbanas, pueden mejorar la calidad de vida, generar ventajas económicas, aumentar la concienciación, el apoyo participativo y la implicación en las políticas de gestión responsable del medio ambiente

FORMACIÓN. La formación de jardineros y urbanistas es muy importante. Si gestiona algún espacio verde urbano, forme a los jardineros y urbanistas para que haga una gestión desde una perspectiva ecológica, y no sólo estética u ornamental. El proyecto LIFE ofrece asesoramiento científico en este sentido.

REDUCIR EL CORTE DEL CÉSPED. Las áreas de césped cuidado, sobre todo por razones estéticas, son uno de los tipos de espacios verdes públicos urbanos favoritos en las ciudades. Sin embargo, una altura del corte bajo y/o un corte muy frecuente tienen efectos ecológicos y medioambientales negativos. Un césped bien mantenido alberga una escasa diversidad de plantas e insectos y convierte los patios dominados por el césped en un entorno estéril para la biodiversidad, ya que ofrece malas condiciones para el desarrollo de muchas especies. Los céspedes gestionados de forma intensiva suponen un importante gasto de fondos públicos y contribuyen a la producción de gases de efecto invernadero. Una forma diferente de gestionar la tierra no significa dejar que el paisaje se vuelva salvaje, sino gestionarlo de forma más sostenible. La forma más económica de mejorar la calidad ecológica de su jardín es reducir la frecuencia del corte en algunas zonas y dejar que florezcan las flores silvestres. Algunas plantas, como las zarzas, los tréboles, los cardos, las hiedras, las ortigas y los dientes de león, constituyen una importante fuente de alimento para todo tipo de polinizadores, pero no pueden florecer en un jardín segado de forma intensiva. Considere la posibilidad de mantener una pequeña sección de zonas verdes donde se deje que este tipo de plantas crezcan en franjas o parches de hierba alta o considere la posibilidad de segar menos algunas zonas. Así, en las zonas marginales de los grandes parques, merece la pena crear zonas en las cuales puedan florecer las plantas, cortando solo algunas al final de la primavera (fina-



les de junio) o, en determinadas condiciones de buen clima, segando una vez cada dos años. Tampoco se han de utilizar pesticidas o herbicidas.

A veces, en la región mediterránea se decide eliminar la vegetación de los taludes de las car-

RECUADRO 2.2. PLACA INFORMATIVA PARA ZONAS SIN CORTAR

“¿POR QUÉ TODA ESTA “MALA HIERBA”?”

Las herbáceas que crecen de manera espontánea son importantes.

En la hierba alta hay algunas especies autóctonas que crecen espontáneamente en nuestros parques y no son “malas hierbas”, aquí todas las plantas tienen un nombre: Ranunculus, Trifolium, Lamium, Brachypodium... y todas tienen una función en la naturaleza.

¿Por qué nos interesan tanto las plantas herbáceas? Porque contribuyen a la biodiversidad natural de este lugar y atraen a la entomofauna útil, ¡como son los insectos polinizadores!

Mantienen el suelo fresco y protegido, aumentan la sustancia orgánica, lo mantienen poroso y favorecen la filtración del agua. Esto nos beneficia porque permite aumentar la reserva de agua y evita las inundaciones, tanto a gran como a pequeña escala, en nuestros parques y en la ciudad.

Es fácil de entender, ¿verdad?

Por lo tanto, ¡sigue siempre los caminos marcados, evita el pisoteo y ayúdanos a preservar estos pequeños puntos de biodiversidad!

reteras peri-urbanas o rurales, o de las rotondas, para reducir el riesgo de incendios durante los meses de verano. En estos casos, se propone segar la vegetación más tarde, a finales de la primavera, una vez que la mayoría de las plantas silvestres hayan terminado su floración (finales de junio-julio).

Teniendo en cuenta la alta frecuentación por los ciudadanos de algunas zonas verdes, toda intervención debe ser comunicada exhaustivamente y deben hacerse campañas de educación ambiental (Recuadro 2.2). Siempre que sea posible, se debe involucrar a los residentes y visitantes en el proceso de planificación y gestión, desde el enfoque participativo y la Ciencia Ciudadana, para mostrar y explicar la importancia de las intervenciones a realizar.



MEZCLAR TIPOS DE FLORES A LO LARGO DEL AÑO: Esto reducirá o eliminará los períodos de escasez de plantas en flor y proporcionará una floración equilibrada y superpuesta durante todo el año. Desde este punto de vista, las plantas exóticas, si no son invasivas y presentan doble floración, pueden ser interesantes y constituir una reserva auxiliar de néctar para insectos polinizadores.

- Algunas plantas comunes en los jardines, como los geranios, las begonias y las petunias, no tienen polen y néctar y, por lo tanto, tienen poco valor para los polinizadores, pero muchas plantas ornamentales introducidas han sido seleccionadas por su larga fase de floración y su gran tamaño floral y pueden proporcionar alimento excepcional durante largos períodos.
- Algunos bulbos en flor, como el Crocus y el Muscari, pueden ser una valiosa fuente de polen a principios de la temporada para los insectos. Si tiene previsto utilizar estos bulbos en su jardín, tenga en cuenta que el césped debe cuidarse de forma que no dañe los bulbos (es decir, posponiendo el corte hasta que el follaje haya tenido tiempo de desarrollarse).
- En los jardines más grandes, los arbustos que florecen a finales del invierno, como el aladierno, pueden desempeñar un papel fundamental como fuente de alimento para los polinizadores cuando escasean otras fuentes de polen y néctar.
- Las plantas polinizadas por el viento también pueden proporcionar recurso de polen a los polinizadores en un momento crítico: los sauces, por ejemplo, son una de las primeras fuentes importantes de néctar y polen en primavera. Los polinizadores pueden aprovechar grandes cantidades de polen de las plantas polinizadas por el viento, especialmente al principio de la temporada, antes de que otras plantas empiecen a florecer.
- En caso de que las praderas no tengan mucha diversidad de especies vegetales, se puede plantar una mezcla de flores autóctonas para garantizar fuentes de alimento a lo largo de todo el año.

CREAR CONDICIONES PARA LA NIDIFICACIÓN. Los polinizadores silvestres necesitan hábitats de nidificación seguros que les proporcionen refugio, los protejan de los depredadores y permitan que sus larvas crezcan y se desarrollen. Se puede dejar una pequeña zona de un jardín (público o privado) para que crezca de forma silvestre durante la primavera/verano; esto creará hábitats para los nidos de abejorros. Por un lado, las abejas mineras necesitan tener acceso al suelo desnudo para cavar su nido, por lo que lo más fácil es crear bancos de tierra o exponer suelos desnudos en un lugar seco y soleado. Una diversidad de condiciones del suelo atraerá a diferentes tipos de abejas mineras. Para otros polinizadores que anidan en cavidades, los juncos y las zarzas pueden ser útiles, al igual que los troncos de árboles



colocados en zonas soleadas y secas. Los muros de piedra también pueden proporcionar un hábitat de anidación para las abejas solitarias. Recuerde: nunca debe utilizar pesticidas, incluidos herbicidas y fungicidas, en una zona destinada a la nidificación. Por lo general, un jardín que no esté cuidado en exceso proporciona los hábitats necesarios para la nidificación de los polinizadores. Si la presencia de ramas y árboles muertos supone un problema de seguridad, se pueden mejorar los hábitats naturales o sustituirlos por nidos de polinizadores hechos por el hombre. En los parques grandes, se sugiere dejar algunas zonas en condiciones naturales, instalando un hotel para abejas para las actividades educativas, mientras que, en los parques más pequeños o muy cuidados, donde por ejemplo al final de la temporada se retiran todos los vegetales muertos, el hotel para abejas debería construirse utilizando dichos materiales en lugares naturales.

RECUADRO 2.3. HOTEL PARA INSECTOS

Los hoteles para insectos pueden ser divertidos y educativos, estéticamente agradables, útiles para estudios ecológicos y de comportamiento, para la divulgación en la ciencia ciudadana y para las campañas de educación sobre los polinizadores. Su popularidad está en aumento, y la comercialización de los hoteles para insectos para promover la conservación de los polinizadores silvestres está muy extendida y en crecimiento. Los hoteles de insectos suelen estar diseñados para fomentar la convivencia de diferentes especies (por ejemplo, variando la anchura o la longitud del tubo/agujero de anidación), pero esto podría aumentar involuntariamente el riesgo de enfermedades y parasitismo para los insectos que habitan en condiciones antinaturales y de alta densidad. En los parques públicos grandes es más apropiado mantener una pequeña zona en estado natural, limitando el uso de los hoteles para insectos a las actividades pedagógicas y de educación ambiental. Los hoteles para insectos ven su eficiencia aumentada en los parques y jardines donde se realiza una gestión intensiva (por ejemplo, en aquellos lugares donde se retira el material vegetal al final de la primavera, y/o la frecuencia de corte es muy alta y no permite que los insectos puedan nidificar en las cavidades de la materia vegetal).

Si quieres construir un hotel para insectos ten en cuenta los siguientes puntos:

Que sea pequeño: los hoteles grandes para insectos con muchos compartimentos son muy populares, pero pueden facilitar que plagas y enfermedades se transmitan con mayor facilidad entre los huéspedes. Los hoteles para insectos pequeños y con las cavidades y nidos separados y repartidos son mucho mejores.



Utiliza los materiales adecuados: no utilices plástico ni vidrio, ya que no permiten que se evacue la humedad. Las cañas deben tener el tamaño adecuado y un extremo cerrado. El diámetro de las cavidades puede variar entre 1 y 2 cm. Utiliza madera no tratada ni barnizada y sin pintar. Siempre que sea posible, utiliza materiales reciclados o naturales de tu jardín. Cuanto más naturales sean los materiales, mejor.

Instálalo correctamente: coloca el hotel a pleno sol, orientado al sur o al sureste, a aproximadamente un metro de altura o más para favorecer la presencia de abejas. En una zona sombreada, un hotel para insectos albergará sobre todo avispa solitarias; pueden ser importantes como depredadores de plagas, pero competirán con los polinizadores por los lugares de nidificación. No obstruyas la entrada de los túneles con vegetación. Fíjalo bien para evitar que se balancee con el viento. Pon un techo que sobresalga para mantener el hotel seco en caso de lluvia.

Cuidados: al final del verano, cuando los insectos han abandonado los nidos, limpia las cavidades de tierra o barro para que se puedan aprovechar los próximos meses. Sustituye los lugares de nidificación si observas la presencia de hongos o si la madera se ha podrido. Sustituye las cañas y el resto de material con cavidades cada dos años. Cuidar un hotel para insectos es tan importante como construirlo.

En resumen, hay que actuar de forma responsable para minimizar los efectos negativos, de modo que estas estructuras se conviertan en herramientas realmente útiles para la conservación.

GESTIÓN DE LAS ZONAS VERDES. En todas las zonas verdes urbanas, y especialmente en los grandes parques y jardines históricos, los árboles monumentales y el bosque deben gestionarse con cuidado. Sin embargo, en algunos casos se puede dejar que evolucionen libremente, siempre que se respete la seguridad de los visitantes.

Según el tamaño del parque se pueden crear entornos diferentes (praderas, setos, taludes, etc.) para mejorar la biodiversidad.

En general, en los jardines históricos, la presencia de árboles monumentales, que a veces están al final de su vida, requiere intervenciones de vigilancia y mantenimiento, utilizando para ello las mejores tecnologías disponibles. En algunos casos, es útil realizar estas intervenciones de cara al público: el principal servicio ecosistémico de un jardín histórico es el sociocultural, representa un entorno perfecto para realizar experimentos, talleres, actividades de ciencia ciudadana y eventos públicos.

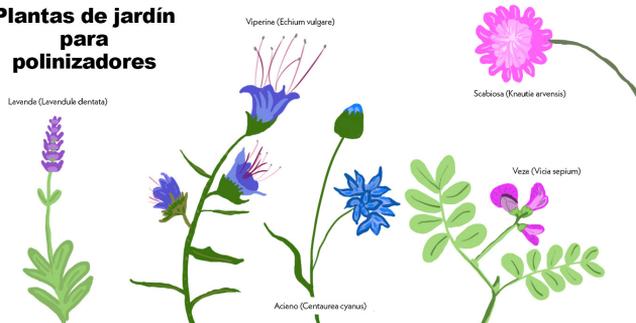
CONECTAR LAS ZONAS VERDES. La creación de pequeñas zonas de flores en jardines privados, balcones o terrazas y la elección de plantas apropiadas puede desempeñar un papel importante al aumentar la conectividad de los espacios verdes urbanos y desarrollar redes de espacios verdes, ofreciendo hábitats y corredores ecológicos que ayuden a conservar la biodiversidad.

Las avenidas y las rotondas son infraestructuras urbanas que, bien gestionadas, pueden desempeñar un papel importante en la conectividad entre los hábitats. Diseñar jardines con plantas autóctonas ricas en néctar y polen puede facilitar que las comunidades de polinizadores habiten estos espacios.

Es muy importante hacer una buena selección de las plantas y evitar en todo momento especies exóticas que tienen un comportamiento invasor y que pueden perjudicar a la flora autóctona. Al final del manual se presenta una lista de especies exóticas invasoras en Europa que hay que evitar en jardinería urbana.

IMPLICAR A LOS CIUDADANOS. La educación ambiental es una parte fundamental de la naturalización e integración ecológica de las zonas verdes urbanas. Los parques y jardines deben ser entendidos como parte de la biodiversidad urbana, ya que acogen procesos ecológicos como la polinización, y no deben considerarse solo como espacios de ocio o estética urbana.

Plantas de jardín para polinizadores





Es importante fomentar las actividades en los parques y espacios verdes urbanos para todas las edades, desde los escolares hasta los ancianos, aumentar el conocimiento y el aprecio de los ciudadanos hacia estos espacios. Algunas de estas actividades pueden ser la creación de huertos urbanos, plantaciones o jardines de polinizadores. Es necesario cambiar la idea de que las calles deben estar „limpias“ de malas hierbas e insectos, y hacer entender que las ciudades son también hábitats para animales y plantas de los que dependemos (ver Recuadro 2.4).

RECUADRO 2.4. IMPLICAR A LOS ESCOLARES EN LA CREACIÓN DE JARDINES DE POLINIZADORES Y EN LA MEJORA DE LA BIODIVERSIDAD URBANA: UNA PERSPECTIVA LOCAL

A principios de 2020, el proyecto LIFE 4 Pollinators junto con la colaboración del Ayuntamiento de la ciudad de Palma (Islas Baleares, España) y el proyecto europeo Biodivercities iniciaron un proyecto ciudadano que supuso la creación de 5 jardines de polinización en 5 distritos de la ciudad. Estos jardines fueron creados por alumnos de primaria, que también diseñaron y crearon hoteles para insectos. El proyecto LIFE proporciona una lista de especies vegetales para la creación de los jardines, propuestas de diseño para los hoteles de insectos y material educativo. Estos espacios serán cuidados por los propios niños y niñas y se utilizarán para realizar estudios de biodiversidad de polinizadores, así como para monitorear la ocupación de los hoteles por insectos y evaluar su eficacia. También se celebrarán talleres de educación ambiental. El hecho de que sean los estudiantes los que creen y gestionen estos espacios aumentará su conciencia ambiental sobre la necesidad de conservar las especies polinizadoras en las ciudades.



UN CASO ESPECIAL: LOS TALUDES DE LAS CARRETERAS

El mantenimiento de estos taludes/márgenes con vegetación es muy costoso: los árboles viven en espacios reducidos y las infraestructuras subterráneas limitan el desarrollo de las raíces, lo que hace necesario una poda regular y limitar su follaje. Además, los taludes de las carreteras y las rotondas suelen albergar especies ornamentales exóticas que solo aportan un beneficio estético y que deben ser controladas frecuentemente para evitar molestar el tráfico. Estudios recientes han puesto de manifiesto que una mala planificación de la distribución espacial del arbolado viario puede provocar un aumento de la contaminación atmosférica a nivel del suelo. Por lo tanto, se deben elegir minuciosamente las especies plantadas, especialmente los árboles: las características ambientales, el valor estético y, en general, el espacio disponible debe considerarse como parámetros para identificar las especies que se deben plantar en estas zonas. En los taludes de las carreteras y en las rotondas podrían plantarse plantas de flores mixtas, aunque deben elegirse con cuidado: con demasiada frecuencia se utilizan mezclas de plantas exóticas caracterizadas por sus flores grandes y llamativas. Sin embargo, estas no pueden garantizar una producción de semillas que asegure la propagación de la especie y, por tanto, debe repetirse su siembra periódicamente. Son preferibles las especies espontáneas, especialmente las que pueden resistir largos periodos de sequía y que florezcan a lo largo de diferentes meses. De este modo, los costes de mantenimiento se mantienen bajos y los resultados son duraderos.

En los últimos años, se han empezado a estudiar los efectos de la iluminación urbana sobre los polinizadores, por lo que, a la hora de planificar los parques y las vías urbanas, también se debe tener en cuenta esta cuestión (véase el Recuadro 2.5).



RECUADRO 2.5. CONTAMINACIÓN LUMÍNICA

La contaminación lumínica se está extendiendo a nivel mundial, esto supone otro cambio ambiental antropogénico que afecta a los polinizadores en las ciudades. Aunque el uso generalizado de la luz artificial por la noche ha mejorado la vida humana, la pérdida de la oscuridad puede afectar gravemente a la biosfera: la luz artificial tiene el potencial de impactar en todos los niveles de la organización biológica, desde las células hasta las comunidades. Además, los tipos de luz habituales en el alumbrado público están siendo rápidamente sustituidos por la novedosa tecnología de diodos emisores de luz (LED) de bajo consumo. Estos son una amenaza emergente para la biodiversidad en los ecosistemas urbanos y las zonas agrícolas, debido a su elevada emisión de luz azul desconocida por las especies de polinizadores nocturnas. Varios estudios han demostrado cómo la luz artificial nocturna puede afectar a la fisiología, la fenología y el comportamiento de diversos animales y plantas, con posibles efectos negativos en los polinizadores nocturnos y en las plantas que polinizan. Recientemente, los ecólogos han demostrado que las consecuencias negativas de la polinización nocturna perturbada podrían influenciar a las comunidades de polinizadores diurnos. ¿Es posible mitigar el impacto ecológico de la contaminación lumínica? Es evidente que apagar totalmente la luz no es una solución realista en un entorno urbano, pero sí se pueden tomar medidas para reducir la contaminación lumínica, tales como:

- Utilizar luces que brillen hacia abajo, no hacia arriba. Utiliza iluminación especialmente diseñada para evitar la emisión de luz hacia al cielo.
- Utilizar las luces solo cuando haga falta. Instala temporizadores y reguladores de intensidad, y apaga las luces cuando no sean necesarias.
- Utilizar la cantidad adecuada de luz. Demasiada luz es un desperdicio y perjudica la visión.
- Utilizar luces de longitud de onda larga con un tinte rojo o amarillo para minimizar los efectos negativos para la salud.

Suggested reading:

Bennie J., Davies T. W., Cruse D., Gaston K. J., Ecological effects of artificial light at night on wild plants. *Journal of Ecology* 104:611–620, 2016

Hoelker F., Wolter C., Perkin E. K., Tockner K., Light pollution as a biodiversity threat. *Trends Ecol. Evol.* 25, 681–682, 2010



Hoelker, F. et al. The dark side of light: a transdisciplinary research agenda for light pollution policy. *Ecol. Soc.* 15, 13, 2010

Manfrin, A., Singer G., Larsen S., Weiß, N. van Grunsven R. H. A., Weiß N.-S., Wohlfahrt S., Monaghan M. T., Hoelker F., Artificial light at night affects organism flux across ecosystem boundaries and drives community structure in the recipient ecosystem. *Frontiers of Environmental Science & Engineering in China* 5:61, 2017

Macgregor C. J., M. J. O. Pocock, R. Fox, and D. M. Evans., Pollination by nocturnal Lepidoptera, and the effects of light pollution: a review. *Ecological Entomology* 40:187–198, 2015

Macgregor, C. J., M. J. O. Pocock, R. Fox, and D. M. Evans, Effects of street lighting technologies on the success and quality of pollination in a nocturnally pollinated plant, *Ecosphere*, 10, 1, 2019

Sasu Karttunen, Mona Kurppa, Mikko Auvinen, Antti Hellsten, Leena Järvi: Large-eddy simulation of the optimal street-tree layout for pedestrian-level aerosol particle concentrations – A case study from a city-boulevard *Atmospheric Environment: X*, 7 April 2020



2.6 APICULTURA URBANA

La popularidad de la apicultura urbana, la práctica de mantener colonias de abejas en áreas urbanas, está creciendo rápidamente. En París, Londres y otras ciudades europeas, hay cientos de colmenas en azoteas, balcones y parques, y las ciudades han comenzado a regular la apicultura urbana como acción responsable para ayudar a los polinizadores.

Llevar colmenas a áreas naturales o urbanas puede disminuir la exposición de las abejas a los agroquímicos y aumentar la diversidad de fuentes de néctar para la producción de miel y la nutrición, pero las abejas compiten con las abejas silvestres por el polen y el néctar, ya que pueden alimentarse en áreas grandes y fragmentadas y visitar miles de flores. Se ha documentado una disminución en la actividad de alimentación de las abejas nativas en las proximidades de las colonias de abejas, especialmente al final del verano. Dado que el aumento del número de abejas en áreas urbanas podría tener efectos negativos en las poblaciones de abejas silvestres de la ciudad, la ubicación de las colmenas de abejas puede regularse de manera más estricta cerca de lugares conocidos de especies raras de polinizadores nativos. Las abejas domésticas también pueden tener patógenos virales, bacterianos y fúngicos que pueden infectar a otras especies de insectos.

Además de estas consideraciones ecológicas, la apicultura urbana también se considera un posible problema para la seguridad pública, principalmente por el riesgo de picaduras y enjambres. Minimizar estos riesgos debe ser una prioridad máxima cuando se mantienen abejas en áreas densamente pobladas. Esto se puede lograr mediante letreros, cercas, ubicación estratégica de la colmena y un cuidadoso manejo de la colonia. Varios investigadores han debatido exhaustivamente las mejores prácticas técnicas para la apicultura urbana (p. Ej. Melathopoulos A. et al., 2018. "Residential beekeeping: Best-practice guidelines for nuisance-free beekeeping in Oregon", Oregon State University Extension Service; Sponsler DB. and Bratman E.Z. 2020. "Beekeeping in, of, or for the city? Asocioecological perspective on urban apiculture." *EcoEvoR*-xiv. August 31). Las regulaciones nacionales definen, por ejemplo, distancias y alturas a observar, y los ayuntamientos pueden agregar más restricciones. Respetar estas indicaciones ayudará a establecer la apicultura como una forma de activismo ambiental y social y una práctica de ciudadanía ecológica.



Cómo ayudar a los polinizadores en un contexto urbano



Plantar flores nativas silvestres

1



Crear refugios y lugares de nidificación para estos insectos

2



Construir hoteles para abejas

3



INDICACIONES PARA LAS AUTORIDADES LOCALES

Las autoridades locales (incluidos los políticos y los legisladores) y sus técnicos (planificadores, arquitectos paisajistas, gestores del suelo, contratistas y promotores) pueden desempeñar un papel destacado para combatir el declive de los polinizadores, ya que pueden sensibilizar a los ciudadanos sobre los polinizadores y promover una gestión de los espacios urbanos respetuosa con los mismos.

Concienciar sobre los polinizadores de la zona:

- Mapear las iniciativas ya existentes que pueden albergar acciones sobre los polinizadores.
- Financiar proyectos sobre polinizadores como ejemplos de buenas prácticas.
- Identificar los hábitats favorables para los polinizadores e informar sobre su importancia a través de campañas de educación ambiental.
- Promover normativas de gestión del suelo respetuosas con los polinizadores.
- Promover la educación ambiental y las acciones sobre polinizadores en las escuelas, grupos de jóvenes, bibliotecas, centros educativos.
- Financiar premios que reconozcan los proyectos locales que apoyen a los polinizadores.
- Informar a los ciudadanos, organizando eventos y utilizando paneles informativos para explicar la gestión del territorio respetuosa con los polinizadores.

Promover una gestión de los espacios urbanos respetuosa con los polinizadores:

- Desarrollar y promover una estrategia local de polinización, con la participación de todas las partes interesadas.
- Aplicar un plan de gestión de espacios verdes ecológicos.
- Comprometerse formalmente con la conservación de los polinizadores.
- Utilizar técnicas de control de plagas no químicas y promover una gestión de las zonas verdes respetuosa con los polinizadores.
- Garantizar que las estrategias de conservación de los polinizadores se integren en la gestión de las infraestructuras verdes y en las estrategias de desarrollo sostenible.
- Mapear los hábitats de los polinizadores existentes y conectarlos en redes urbanas verdes.

El contexto para la acción local lo establecen principalmente el Convenio sobre la Diversidad Biológica (del que la UE y todos sus Estados miembros son signatarios), los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) y la Iniciativa sobre Polinizadores de la UE.



REFERENCIAS

Wilk, B., Rebollo, V., Hanania, S. 2019. A guide for pollinator-friendly cities: How can spatial planners and land- use managers create favourable urban environments for pollinators? Guidance prepared by ICLEI Europe for the European Commission.

Arthropologia, INRA PACA. 2014. Helping wild bees and nature find a home in the city – Ecological Guidelines for Green Space Management in Urban and Peri- urban Areas (1st ed.), pp 128.

Environmental Youth Alliance, 2013. Planning for urban pollinators: A best practices guide to conserving native bees in cities.

Shepherd, M., Vaughan, M, Hoffman Black, S. 2008. Pollinator-friendly parks: How to enhance parks, gardens, and other greenspaces for native pollinator insects. The Xerces Society for Invertebrate Conservation, Portland, OR

Scottish Natural Heritage, 2019. Pollinators in planning and construction: A brief guide for the development sector.



LISTA DE ESPECIES EXÓTICAS INVASORAS A EVITAR EN LA PLANIFICACIÓN URBANÍSTICA.

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN
<i>Acacia saligna</i> (<i>Acacia cyanophylla</i>)	Acacia azulada
<i>Ailanthus altissima</i>	Ailanto
<i>Alternanthera philoxeroides</i>	Lagunilla o hierba del lagarto,
<i>Andropogon virginicus</i>	-
<i>Asclepias syriaca</i>	Thlalayotl de México
<i>Baccharis halimifolia</i>	Bácaris o chilca
<i>Cabomba caroliniana</i>	Cabomba
<i>Cardiospermum grandiflorum</i>	Farolillo trepador
<i>Cortaderia jubata</i>	Hierba de pampa púrpura
<i>Eichhornia crassipes</i>	Jacinto de agua o camalote
<i>Elodea nuttallii</i>	Broza del Canadá o peste de agua
<i>Ehrharta calycina</i>	-
<i>Gunnera tinctoria</i>	Nalca o Pangue
<i>Gymnocoronis spilanthoides</i>	-
<i>Heracleum mantegazzianum</i>	Perejil gigante
<i>Heracleum persicum</i>	Golpar
<i>Heracleum sosnowskyi</i>	-
<i>Humulus scandens</i>	-
<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>	Redondita de agua
<i>Impatiens glandulifera</i>	Balsamina glandulífera
<i>Lagarosiphon major</i>	-
<i>Lespedeza cuneata</i> (<i>Lespedeza juncea</i> var. <i>sericea</i>)	-
<i>Ludwigia grandiflora</i>	-
<i>Ludwigia peploides</i>	Onagraria
<i>Lygodium japonicum</i>	-
<i>Lysichiton americanus</i>	Aro de agua o Col de mofeta amarilla
<i>Microstegium vimineum</i>	-
<i>Myriophyllum aquaticum</i>	Milenrama brasileño o Cola de zorro acuática
<i>Myriophyllum heterophyllum</i>	-
<i>Parthenium hysterophorus</i>	Escoba amarga o Artemisilla
<i>Pennisetum setaceum</i>	Plumero o rabogato
<i>Persicaria perfoliata</i>	Cola del diablo o milla por minuto
<i>Prosopis juliflora</i>	Mezquite
<i>Pueraria lobata</i>	Kuzu o Kudzu
<i>Salvinia molesta</i> (<i>Salvinia adnata</i>)	Oreja de ratón
<i>Triadica sebifera</i> (<i>Sapium sebiferum</i>)	Árbol del sebo



CÓDIGO DE CONDUCTA

JARDINES PRIVADOS

PROPORCIONAR Y AUMENTAR LOS HÁBITATS DE FORRAJEO PARA LOS POLINIZADORES

1. Identifica y protege las fuentes de alimento para los polinizadores ya presentes en tu jardín: zonas de flores silvestres; setos floridos, etc.
2. Reduce la frecuencia de corte en algunas zonas de tu jardín y deja que florezcan las flores silvestres.
3. Mezcla tipos de flores para garantizar diferentes periodos de floración a lo largo del año.
4. Utiliza plantas entomófilas evitando especies con poca producción de polen y néctar.
5. Las plantas ornamentales exóticas pueden ser buenas por su larga fase de floración y su gran tamaño floral, pero hay que evitar las especies invasoras.
6. Selecciona y favorece las especies vegetales endémicas que se caractericen por una alta producción de polen y néctar.
7. Cultiva flores beneficiosas para los polinizadores siempre que sea posible: jardineras, cestas colgantes, macetas, etc.

PROPORCIONAR UN HÁBITAT DE NIDIFICACIÓN ADECUADO Y AUMENTAR LOS CORREDORES ECOLÓGICOS

1. Identifica y protege los hábitats de nidificación de los polinizadores ya presentes en el jardín: suelo desnudo, muros de piedra seca, bancos de tierra, etc.
2. Cuando sea posible, deja pequeñas áreas para que la vegetación crezca de forma silvestre.
3. Proporciona lugares de nidificación para las abejas silvestres. Si no hay hábitats naturales, se puede construir un refugio de insectos o un "hotel para abejas".
4. No utilices nunca plaguicidas ni herbicidas en las zonas destinadas a la nidificación.



ZONAS VERDES PÚBLICAS

PROPORCIONAR Y AUMENTAR LOS HÁBITATS DE FORRAJEO PARA LOS POLINIZADORES

1. Identifica, cartografía y protege las fuentes existentes de alimento para los polinizadores ya presentes, gestionando y restaurando los hábitats seminaturales y sus plantas autóctonas.
2. Reduce la frecuencia del corte a uno anual en algunas zonas; esto permite que florezcan las flores silvestres, proporciona zonas no perturbadas para la nidificación y también ahorra fondos públicos y reduce el impacto de los gases de efecto invernadero.
3. Mezcla el tipo de flores para garantizar diferentes periodos de floración a lo largo del año.
4. Utiliza plantas entomófilas evitando especies con poca producción de polen y néctar.
5. Las plantas ornamentales exóticas pueden ser beneficiosas por su larga fase de floración y su gran tamaño floral, pero hay que evitar las especies invasoras.
6. Aumenta el número de flores y árboles autóctonos caracterizados por una alta producción de polen y néctar.
7. Crea corredores ecológicos y aprovecha rotondas, avenidas y otras infraestructuras urbanas para aumentar la biodiversidad y favorecer los polinizadores.

PROPORCIONAR UN HÁBITAT DE NIDIFICACIÓN ADECUADO Y AUMENTAR LOS CORREDORES ECOLÓGICOS

1. Identifica, cartografía y protege los hábitats de nidificación existentes para los polinizadores, gestionando y restaurando el suelo desnudo, los muros de piedra seca, los bancos de tierra...
2. Cuando sea posible, deja pequeñas áreas para que la vegetación crezca de forma silvestre.
3. Proporciona lugares de nidificación (por ejemplo, un hotel para abejas) para las abejas silvestres.
4. No utilices nunca plaguicidas en las zonas destinadas a la nidificación, sustituye los abonos químicos por productos ecológicos.

SENSIBILIZACIÓN DE LA POBLACIÓN

1. Promueve y distribuye directrices favorables a los polinizadores.
2. Coloca carteles que expliquen la importancia de los polinizadores y demuestren lo que se está haciendo para protegerlos.
3. Facilita programas de formación sobre los polinizadores y cómo actuar para protegerlos.
4. Haz un seguimiento y comunica sobre los progresos.



REFERENCES

Ecosphere, Plant–pollinator interactions along an urbanization gradient from cities and villages to farmland landscapes, Kristy L. Udy Hannah Reininghaus Christoph Scherber Teja Tschardtke, First published: 05 February 2020, <https://doi.org/10.1002/ecs2.3020>

Westrich, P. 1996. *Habitat requirements of central European bees and the problems of partial habitats*. Pages 2–15 in *The conservation of bees*. Academic Press, London, UK.

Ebeling, A., A. M. Klein, J. Schumacher, W. W. Weisser, and T. Tschardtke. 2008. *How does plant richness affect pollinator richness and temporal stability of flower visits?* *Oikos* 117:1808–1815.

Fetridge, E. D., J. S. Ascher, and G. A. Langellotto. 2008. *The bee fauna of residential gardens in a suburb of New York city (Hymenoptera: Apoidea)*. *Annals of the Entomological Society of America* 101:1067–1077.

Turrini, T., and E. Knop. 2015. *A landscape ecology approach identifies important drivers of urban biodiversity*. *Global Change Biology* 21:1652–1667.





LIFE 4 POLLINATORS

LIFE18 GIE/IT/000755



VIGILA..
CUIDA..
ACTÚA..
...PARA AYUDAR A LOS
POLINIZADORES SIL-
VESTRES