

**Medidas
para favorecer a los**

**poli
niza
dores**

The word 'polinizadores' is rendered in a large, bold, serif font. The letters are filled with various images of insects and flowers. The 'p' shows a butterfly. The 'o's contain close-ups of butterfly wings. The 'l' features a bee. The 'i' shows a butterfly. The 'n' and 'z' are filled with a close-up of a purple flower. The 'a' shows a butterfly. The 'd' is filled with a purple flower. The 'o' and 'r' are filled with a close-up of a purple flower. The 'e' and 's' are filled with a close-up of a purple flower.

**y otros insectos beneficiosos
en zonas urbanas**

Medidas para favorecer a los polinizadores y otros insectos beneficiosos en zonas urbanas

Autores:

Raquel Sánchez Torres
raquelsanchez@brinzal.org

Raúl Alonso Moreno
raulalonso@brinzal.org



Misión Polinizadores (Restauración de hábitat para polinizadores y estudio del efecto de su declive en consumidores secundarios) es un proyecto llevado a cabo por Brinzal durante 2020 y 2021 con el apoyo del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico a través de la Fundación Biodiversidad y con el apoyo de la Fundación Banco Santander. El presente informe forma parte de la actuación Asesoramiento a administraciones locales acerca de la gestión de áreas verdes enfocada al incremento de la biodiversidad que forma parte de este proyecto.



Un proyecto de



Brinzal es una asociación sin ánimo de lucro y declarada de Utilidad Pública creada en 1986 y dedicada al estudio, conservación y rehabilitación de las rapaces nocturnas.

Con el apoyo de



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Fundación Biodiversidad



Objetivos de este manual	4
Introducción	5
Importancia de los polinizadores y de otros insectos beneficiosos en áreas urbanas	7
Causas del declive de los invertebrados en ambientes urbanos	8
Papel de las áreas urbanas en la conservación de polinizadores y otros insectos	11
Medidas para favorecer la presencia de polinizadores y otros insectos beneficiosos en entornos urbanos	13
Creación de hábitat	13
Diversidad estructural	16
Aumento de recursos tróficos	17
Alegato en defensa de las plantas autóctonas	20
Aumento de recursos de anidamiento	22
Creación de reservas: islas de biodiversidad	25
Selección de especies con floración nocturna	25
Hotel de abejas	25
Conservar zonas presentes de suelo desnudo	25
Pradera de gramíneas, leguminosas y plantas arvenses	25
Seto de aromáticas	26
Acúmulos de madera muerta y rocas	26
Compostera	26
Adecuación de siegas y desbroces en praderas y podas de setos	28
Reducir el uso de fitosanitarios	28
Otras medidas de conservación	30
Seguimiento	30
Anexo 1	31
Selección de especies autóctonas para praderas mediterráneas	31
Anexo 2	32
Selección de especies autóctonas de plantas herbáceas, arbustivas y árboles, productoras de grandes cantidades de néctar y polen	32
Anexo 3	34
Selección de especies de plantas nutricias de mariposas y polillas	34
Anexo 4	36
Selección de especies vegetales para el fomento de invertebrados beneficiosos para control biológico de plagas	36
Bibliografía recomendada	37

Objetivos de este manual

- Promover la restauración de hábitat en áreas urbanas como medida de conservación de polinizadores y otros insectos.
- Poner en valor el uso de estas medidas para el fomento de la biodiversidad de insectos en parques y áreas verdes.
- Favorecer el mantenimiento y la estabilidad en el funcionamiento de los ecosistemas en las áreas verdes urbanas para evitar que éstas se conviertan en trampas ecológicas para las especies que los habitan.
- Mejorar las funciones ecosistémicas en espacios verdes urbanos.
- Generar recursos educativos que permitan acercar la problemática y la importancia de la labor de los polinizadores a la ciudadanía que reside en entornos urbanos.

Introducción

Múltiples estudios han alertado acerca del descenso que, a nivel mundial, se ha producido en las poblaciones de polinizadores y otros insectos, así como de los graves problemas que esta disminución podría provocar en la biodiversidad y en la economía. Es por esto que existe una preocupación patente en los gobiernos y organizaciones de todo el mundo que se ha traducido en diversas iniciativas legislativas y acuerdos en pro de la conservación de estos insustituibles seres vivos.

A nivel internacional, el Convenio de Diversidad Biológica (CDB), el instrumento para preservar y conservar la biodiversidad dependiente de la ONU, decidió adoptar en su 14º reunión el [Plan de Acción para 2018-2030 de la Iniciativa Internacional para la Conservación y la Utilización Sostenible de los Polinizadores](#). A través de este plan se alienta a los gobiernos, organizaciones, redes pertinentes, así como al sector privado a que apoyen e implementen medidas de protección, se haga frente a las amenazas, se priorice la investigación, y se incluyan en las políticas nacionales planes, estrategias y medidas de uso sostenible de polinizadores tanto silvestres como manejados.

A nivel europeo, desde 2018 existe la [Iniciativa de la UE sobre los polinizadores](#) [COM (2018)395]. Esta establece como una de sus prioridades, entre otras, la creación de hábitats de polinizadores en zonas

rurales y urbanas, poniendo de manifiesto el valor tan importante que tienen las ciudades en materia de conservación de los polinizadores. Otras prioridades que se reconocen y que deberían ser muy tenidas en cuenta en los planes de gestión de espacios verdes son la reducción de los efectos negativos producidos por los pesticidas y el impacto de las especies invasoras. Se otorga así mismo una enorme importancia a la divulgación y sensibilización. Esta iniciativa sigue vigente y forma parte de la [Estrategia de la UE sobre la biodiversidad de aquí a 2030](#) [COM (2020) 380].

Por su parte, el gobierno de España asumió formar parte de la Coalición Internacional para la Conservación de los Polinizadores creada bajo el auspicio del [Convenio de Naciones Unidas sobre la Diversidad Biológica](#) y desarrollar un Plan nacional para la protección de los polinizadores y de sus hábitats. El 21 de septiembre de 2020 se aprobó la [Estrategia Nacional para la Conservación de Polinizadores](#), en relación a los compromisos que había adquirido España al formar parte de esta Coalición y en el marco también de la Iniciativa de la Unión Europea sobre Polinizadores.

Esta nueva estrategia constituye un paso adelante en la lucha por la conservación de estos insectos tan necesarios. Además de recoger un análisis sobre la situación actual y las causas de la pérdida de

polinizadores, plantea objetivos a tratar de cumplir en base a medidas que se centran en la conservación de las especies amenazadas y sus hábitats, la promoción de hábitats favorables tanto en entorno natural como urbano, la mejora de la gestión y la reducción de riesgos derivados de plagas, patógenos y especies invasoras, la reducción del uso de productos fitosanitarios y el apoyo a la investigación para el conocimiento.

Pero, ¿Cuáles son estos insectos y por qué son tan importantes? Los polinizadores son un conjunto de especies de diferentes órdenes que se alimentan fundamentalmente de néctar y polen de las flores. Durante sus visitas a éstas, transportan polen adherido a su cuerpo, permitiendo así la polinización y con ello la reproducción de las plantas. Se trata de diferentes especies como algunos escarabajos florícolas, mariposas diurnas y nocturnas, moscas, algunas avispas y, fundamentalmente, abejas. Es en esta gran diversidad de especies polinizadoras donde radica el secreto de la polinización de la mayor parte de las especies vegetales silvestres y cultivadas del planeta y hace, por tanto, que la conservación de estos insectos resulte absolutamente imprescindible para nuestros ecosistemas.

No solo abejas de la miel



Entre las especies de abejas, no solo encontramos a la conocida abeja de la miel *Apis mellifera*, sino que existen más de 1.000 especies de abejas silvestres en nuestro país

Importancia de los polinizadores y de otros insectos beneficiosos en áreas urbanas

Todas las especies que habitan la tierra son importantes; tienen un valor en sí mismas por el mero hecho de formar parte de los ecosistemas y jugar un papel dentro de ellos. Pero además del interés de los individuos como fuentes intrínsecas de variabilidad genética o como fuentes de diversidad dentro de su población o ecosistema, los polinizadores son importantísimos dada la fundamental tarea que desempeñan.

La polinización es clave para el mantenimiento de los ecosistemas terrestres. Se trata de un proceso que implica directamente a diferentes especies de plantas y polinizadores, entre los que se crean en ocasiones relaciones simbióticas insustituibles. Obviamente, es imprescindible para la reproducción de las plantas silvestres. El 85% de éstas son polinizadas por animales: el 94% en zonas tropicales y el 78% en zonas templadas.

La polinización entomófila, llevada a cabo por insectos, es un proceso insustituible para el desarrollo de muchos cultivos destinados a nuestra alimentación. La producción del 84% de las especies cultivadas en Europa depende directamente de la polinización llevada a cabo por estos pequeños seres. Basta con hablar de los productos agrícolas que dependen de la polinización entomófila y entenderemos su importancia: las principales especies que dependen de este tipo de polinización para su producción son la manzana, la cereza, la almendra, el tomate, el melón,

la sandía, el cacao y los pequeños frutos. Es decir, estos indispensables insectos producen servicios ecosistémicos de elevado valor económico, unos 153.000 millones de dólares estimados, lo que supone un 9,5% del valor total de la producción de comida humana en todo el mundo. En España, el beneficio económico de la polinización por insectos para los principales cultivos de consumo humano fue de más de 2.400 millones de euros en 2011.

En el contexto urbano, por tanto, resultan igualmente imprescindibles para la reproducción de las plantas que habitan las ciudades además de ser importante para la polinización de la cada vez más en auge agricultura urbana: huertos comunitarios, escolares, municipales, bosques de alimentos...

Por otro lado, pueden valorarse y tenerse en cuenta otros importantísimos servicios ecosistémicos producidos por estos insectos como son el control biológico de plagas, el mantenimiento de los servicios de degradación y descomposición de materia orgánica, etc.

Además, tanto los polinizadores como otros insectos beneficiosos, pueden considerarse especies clave por formar parte de cadenas tróficas y de otras muchas relaciones e interacciones naturales que resultan imprescindibles para el mantenimiento y la estabilidad en el funcionamiento de los ecosistemas urbanos.



Causas del declive de los invertebrados en ambientes urbanos

Existen muchos estudios que han puesto de manifiesto las causas del declive de insectos y otros artrópodos en las áreas urbanizadas. Éstas son sobre todo las debidas a la pérdida de hábitat, producida por la pavimentación y la construcción de superficies verticales que reducen los recursos y sustratos de anidamiento que necesitan estos insectos. También a la fragmentación del hábitat, que convierten las ciudades en un mosaico heterogéneo de áreas verdes mezcladas con áreas construidas. En términos generales, tanto la riqueza como la abundancia de especies de polinizadores y de otros insectos se ven reducidas en ambientes urbanos. A pesar de ello, hay estudios que demuestran que en determinados ambientes urbanos puede existir una mayor riqueza de especies de abejas y mariposas, debido principalmente a una mayor disponibilidad de recursos florales en zonas verdes con riego continuo y por la presencia de especies exóticas que alargan el periodo de floración o proveen de mayores recursos alimenticios. Aun así, hay invertebrados como los coleópteros, dípteros y ortópteros que son mucho más sensibles a la urbanización que los himenópteros o lepidópteros, y por tanto se ven más perjudicados en estos ambientes. Otra de las causas principales de pérdida de polinizadores y otros insectos en medios urbanos es el uso de fitosanitarios en espacios verdes. Plaguicidas, fungicidas, herbicidas o fertilizantes afectan de

forma directa o indirecta al producir una pérdida de recursos tróficos o de refugio. En el mantenimiento de parques y jardines se hace un uso excesivo de este tipo de compuestos químicos que son incompatibles con el desarrollo de las poblaciones de muchos invertebrados.

Otras afecciones importantes son la introducción de especies invasoras o el cambio climático. Además, los ambientes urbanos contribuyen a aumentar los problemas que sufren los insectos con otros factores de amenaza como son el efecto isla de calor, la luz artificial o el tráfico.

Las áreas verdes juegan un papel fundamental en la supervivencia de las poblaciones urbanas tanto de invertebrados como de vertebrados, pero en muchos casos actúan como trampas ecológicas. Los individuos de diferentes especies se ven atraídos hacia estas zonas, creyendo que encontrarán en ellas un hábitat óptimo, cuando la realidad es que en muchos de los casos no es así: no encuentran alimento adecuado o sitios idóneos de refugio y nidificación. Esto provoca fracasos en su reproducción, la muerte de los individuos por la escasez de recursos o a causa del uso de sustancias químicas nocivas. Afortunadamente, muchos de estos problemas pueden verse mitigados cambiando la visión, el manejo y la gestión de estas zonas verdes.



Papel de las áreas urbanas en la conservación de polinizadores y otros insectos

Las áreas urbanizadas pueden ayudar a la conservación de la biodiversidad, y así lo recogen numerosos estudios y diferentes iniciativas legislativas.

Existen ya muchos ejemplos que demuestran los efectos positivos que pueden tener ciertas medidas en la diversidad de polinizadores e insectos en espacios verdes como parques públicos, zoos, jardines botánicos y se han desarrollado ya diferentes proyectos de conservación de polinizadores en áreas urbanas en ciudades del Reino Unido, Estados Unidos, Alemania, Canadá, etc. así como experiencias llevadas a cabo también en otras ciudades españolas como la siembra de praderas con flores silvestres, siega selectiva de prados y herbazales, reducción del uso de fitosanitarios o siembra en márgenes de carreteras y alcorques. Todos ellos nos indican que se puede promover un incremento real de la biodiversidad urbana con medidas muy sencillas.

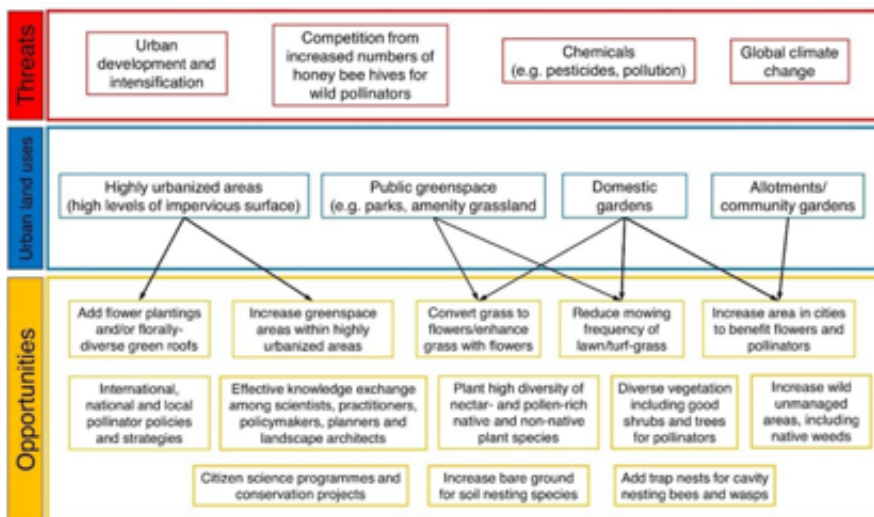
El fomento de fauna invertebrada beneficiosa que facilite el equilibrio ecológico en estos “nuevos ecosistemas” y que favorezca, entre otros, a los servicios ecosistémicos de los que proveen las áreas verdes de las ciudades puede llevarse a cabo con unas simples medidas y el cambio de algunos hábitos. Dadas las características biológicas y los requerimientos funcionales de los insectos, se pueden adoptar medidas cuyos resultados pueden

observarse con cierta rapidez, situando así a la conservación urbana como una prioridad de fácil alcance para las administraciones públicas, centros de investigación, asociaciones conservacionistas y la sociedad en general.

Además, todas estas medidas o algunas actuaciones en concreto pueden a su vez constituir un recurso educativo que permita a los usuarios de estos espacios públicos conocer algo más sobre la biodiversidad que les rodea y sobre el papel tan importante de estos insectos, por lo que también se producen importantes beneficios sociales al poder utilizar estos espacios como herramienta educativa.



- Las ciudades tienen el potencial necesario para proveer de **recursos alimenticios y de refugio** a muchas especies. Existen multitud de espacios; desde parques y jardines tanto públicos como privados, como toda una red de elementos de infraestructura urbana (medianas y cunetas de carreteras o líneas ferroviarias, alcorques, techos, etc.), en los que crear lugares de refugio y alimentación para polinizadores y otros insectos y contribuir así a la mitigación de su descenso poblacional.
- También tienen potencial para mantener **corredores** que puedan conectar diferentes poblaciones entre áreas no urbanas y urbanas. Estableciendo diferentes puntos distribuidos por la ciudad, se puede crear una **infraestructura verde** que permita el movimiento de dispersión entre los mismos y entre hábitats semi urbanos o naturales cercanos.



Current Opinion in Insect Science

Cuadro resumen de amenazas, uso del suelo y oportunidades en ambientes urbanos. Extraído de Baldock (2020).

Medidas para favorecer la presencia de polinizadores y otros insectos beneficiosos en entornos urbanos

- Preservar los hábitats para polinizadores existentes en las zonas verdes urbanas, identificándolos y protegiéndolos.
- Respetar y proteger zonas urbanas no urbanizadas, terrenos de propiedad o gestión municipal sin uso, que o bien a través de la colonización espontánea con vegetación silvestre o por restauración pueden constituir excelentes espacios en los que se fomente la presencia de polinizadores y otra fauna auxiliar.
- Restauración o creación de hábitats potenciales para polinizadores en los parques y jardines de nuestras ciudades. Estas actuaciones pueden implementarse en espacios y estructuras ya existentes en parques y jardines como arriates, macizos, parterres o rocallas e incluso en espacios verdes privados, patios de colegios, áreas empresariales, huertos urbanos, clubes deportivos, etc.
- Identificar espacios con gran potencial para la creación y conexión de diferentes hábitats de polinizadores. Pueden utilizarse espacios verdes de infraestructura urbana como rotondas, medianas, bulevares y márgenes de vías de circulación o líneas ferroviarias, así como riberas de canalizaciones, ríos o arroyos y también alcorques. A menudo olvidados o relegados a un

segundo plano, los alcorques son sustento del arbolado viario y una parte imprescindible de la infraestructura verde. Revegetándolos ampliamos su funcionalidad biológica y pueden constituir un recurso más para aumentar la biodiversidad urbana.

Creación de hábitat

Existen algunas recomendaciones o consideraciones a tener en cuenta para crear hábitats idóneos:

- A nivel estructural, hay que aumentar la diversidad y heterogeneidad de las áreas con vegetación con el objetivo de maximizar la superficie de hábitat natural disponible para polinizadores y otros insectos. Este será el hábitat en el que puedan desarrollar sus ciclos biológicos.
- También es importante tener en cuenta aspectos como el tipo de suelo, topografía y la cercanía del agua.
- Crear recursos de nidificación, refugio y alimentación.
- Manejo especializado: reducción y adecuación de siegas y podas, reducción de uso de fitosanitarios, etc.



A large, weathered log lies horizontally across the middle of the frame. The bark is grey and textured, with some white lichen spots. To the left, a cluster of green plants with small white flowers grows up the log. In the foreground, a wooden sign on a thin post is stuck into the ground. The sign is rectangular and has the word 'MADRESELVA' written in black, uppercase letters. The background is a lush green forest with tall grass and various trees, slightly out of focus.

MADRESELVA

Diversidad estructural

- **Creación de setos**

Aumentan la diversidad estructural en los espacios verdes y además pueden utilizarse por los polinizadores como sitios de hibernación para sus imagos o para larvas, pupas o incluso huevos de diferentes especies.

Además, son un recurso que puede ser utilizado por muchas especies de aves, tanto como refugio como para alimento.

Se pueden utilizar especies como *Crataegus monogyna*, *Cytisus scoparius*, *Colutea hispanica*, *Jasminum fruticans*, *Prunus spinosa*, *Retama sphaerocarpa*, *Rosa canina*, *Rhamnus alaternus*, *Rhamnus lycioides*, *Rosmarinus officinalis* y *Sambucus nigra*. Muy interesantes son los setos de hiedra *Hedera helix* ya que florecen y producen alimento en otoño, período en el que escasean los recursos florales de la mayor parte de plantas.

- **Creación de praderas de vegetación natural**

Las praderas reducen las superficies de césped, lugares idóneos para la invasión de especies exóticas invasoras que suponen un alto coste de mantenimiento. Pueden crearse praderas de gramíneas y leguminosas, tomillares y espatales



o praderas de gramíneas, leguminosas y plantas arvenses con gran producción de néctar y polen.

En el manejo de estos hábitats ha de verse reducido el número de siegas. Éstas han de espaciarse lo máximo posible para permitir que las leguminosas puedan florecer o que las gramíneas alcancen una altura de 10cm. Si no es posible espaciar de forma uniforme las siegas, se puede realizar una alternancia en las zonas de siega para maximizar el tiempo de permanencia de las especies de herbáceas con porte alto y de las flores. Estas zonas pueden situarse idealmente con orientación sur o con buena insolación. Se pueden utilizar especies

de gramíneas como *Agropyron cristatum*, *Brachypodium retusum*, *Dactylis glomerata*, *Festuca arundinacea*, *Bromus erectus* y leguminosas como *Medicago sativa*, *Trifolium repens*, *Lotus corniculatus* y *Vicia sativa*. En el [Anexo 1](#) puede consultarse una relación completa de especies.

Aumento de recursos tróficos

- Siembra o plantación de especies autóctonas que maximicen la disponibilidad de recursos florales, durante mayores ventanas temporales, incluyendo especies que aumenten la temporada de floración preferiblemente de marzo a octubre. Se recomienda seleccionar aquellas especies que producen importantes cantidades de polen y néctar de familias como las compuestas, labiadas, leguminosas y cistáceas. Son muy útiles tanto para abejas y abejorros como para imagos de mariposas, algunas moscas polinizadoras y escarabajos. [Ver Anexo 2](#) También existen muchas especies de árboles y arbustos productores de polen y néctar interesantes para diferentes especies de abejas, sobre todo algunas especies de *Quercus* (encinas, robles...) y rosáceas (cerezos, perales, manzanos...).

Existe una lista, que se puede consultar, en la página del [Proyecto Apolo](#) sobre interacciones

planta-polinizador conocidas, que nos pueden ayudar u orientar a la hora de elegir plantas para el favorecimiento de diferentes especies de polinizadores.

- **Siembra o plantación de especies de plantas que mantienen sus flores abiertas por la noche y despiden aromas para atraer a polillas**, y que favorecen así la presencia de, por ejemplo, murciélagos. Las especies autóctonas de madreSelva (*Lonicera etrusca*, *implexa* o *periclymenum*) son ideales en este sentido. Evitar el uso habitual de las madreSelvas exóticas. También se pueden utilizar plantas de la familia de las cariofiláceas como *Silene latifolia* o *Silene nocturna* o la hierba jabonera *Saponaria ocymoides*, liliáceas como *Asphodelus*, y plantas de la familia amarilidáceas como *Narcissus*.
- **Siembra de especies de plantas nutricias de mariposas**. Las larvas de las mariposas son fitófagas, consumiendo las partes verdes de las plantas, sobre todo hojas. Existen multitud de especies de plantas nutricias de mariposas que favorecen la presencia de éstas al permitir el desarrollo de sus larvas en las mismas. Las especies vegetales nutricias de las mariposas más comunes en entornos urbanos son especies de la familia de las ortigas para los ninfálidos (*Vanessa atalanta*, *Polygonia c-album*, o especies





del género *Aglais*); de la familia de las compuestas (asteráceas), sobre todo cardos para especies como *Vanessa cardui*; crucíferas (brasicáceas) para piéridos; leguminosas (fabáceas) para piéridos también; geraniáceas, rosáceas, umbelíferas (apiáceas) para papilionidos, mariposas de mayor tamaño muy vistosas y coloridas; gramíneas, etc. [Ver Anexo 3](#). Estas siembras, seleccionando especies vegetales nutricias, pueden ser muy interesantes sobre todo para fomentar la presencia de especies menos habituales o más escasas en entornos urbanos.

- **Plantación de árboles y arbustos autóctonos, alimento de las larvas de especies de mariposas y polillas.** Tales como *Crataegus monogyna*, *Quercus robur*, *Corylus avellana*, *Ilex aquifolium*, *Salix spp.*
[Ver Anexo 3](#)
- **Siembra de especies arvenses para el fomento de especies de invertebrados controladores de plagas.** Un conjunto variado de insectos beneficiosos como sírfidos, crisopas o avispas parasitoides utilizan estas especies arvenses en sus ciclos biológicos.
[Ver Anexo 4](#)

Alegato en defensa de las plantas autóctonas

Promover el uso de las especies vegetales autóctonas en jardinería es abogar por una mayor sostenibilidad en la gestión de los espacios verdes. Si se seleccionan plantas en base a criterios climáticos y edáficos, y que estén distribuidas de forma natural en el sitio en el que se van a utilizar, se están seleccionando especies mejor adaptadas, que requieren un menor riego y un menor manejo. Los costes de mantenimiento se verán reducidos si los comparamos con los de las especies exóticas.

Por otro lado, el uso de especies autóctonas garantiza la aparición de una mayor diversidad: son las mejores precursoras y facilitadoras de la aparición de fauna autóctona. Los ecosistemas que tienen una mayor cantidad de plantas introducidas presentan una menor diversidad y biomasa tanto de herbívoros como de animales insectívoros. Los polinizadores, en general, no se preocupan tanto a la hora de alimentarse de si las plantas son autóctonas o no, pero los insectos herbívoros sí. Las plantas alóctonas pueden tener compuestos químicos de defensa a los que nuestros insectos autóctonos no están acostumbrados, pero sí lo están a los compuestos excretados por las plantas nativas de las que se alimentan. En otros casos, existe una coevolución de más de 120 millones de años entre algunos polinizadores y plantas autóctonas, que dificulta la presencia de estos en los lugares donde no están estas plantas. Además, algunas especies silvestres (en concreto las plantas arvenses) promueven y facilitan la aparición de los insectos beneficiosos que tanto nos interesan: los controladores naturales de

plagas o “fauna auxiliar”, que pueden reducir el uso de fitosanitarios en las áreas verdes y, por lo tanto, ayudar a hacer más sostenible el mantenimiento de las áreas verdes.

Recientemente se ha descubierto el efecto positivo que tiene el uso de plantas autóctonas en la mitigación del efecto isla de calor. Especies como el lastón *Agropyron cristatum*, la amapola *Papaver rhoeas* o la chupamieles *Anchusa officinalis* pueden reducir la temperatura, en espacios verdes hasta en 3 grados.

Y, por último, si reproducimos en nuestros parques y jardines especies autóctonas estaremos acercando parte de nuestros espacios naturales más cercanos, por lo que se permitirá una mayor conexión del usuario con la naturaleza.

El uso de especies autóctonas para jardinería no es nuevo. Se ha avanzado mucho en esta línea de trabajo y se puede decir que los objetivos de uso de plantas autóctonas que defendemos bien pueden equipararse a los que tiene la jardinería sostenible o xerojardinería, ya que ésta se basa en hacer una buena gestión de la plantación y del mantenimiento de los jardines, partiendo de premisas básicas como la selección de plantas bajo criterios biogeográficos y la sostenibilidad en el mantenimiento y el manejo. En este sentido, existen trabajos desarrollados que pueden servir de guía a la hora de utilizar estas plantas en jardinería o para la actividad en los viveros. Algunos de ellos son:



Especies Vegetales para su Utilización en Jardinería en la Zona Sureste de la Comunidad de Madrid.
Juan Manuel Martínez Labarga. E.T.S.I. Montes. Unidad de Botánica. Dpto. Silvopascicultura.

Uso del período de floración de las especies de jardinería sostenible: Seguimiento y evaluación. Diversificación en los proyectos de jardinería.
Mauri Ablanque, Pedro Vicente; Plaza Benito, Antonio; Ruiz-Fernández, Juan. IMIDRA. Comunicación presentada en 19th International Congress on Project Management and Engineering Granada, España.

Además, existen algunas herramientas que nos pueden ayudar a saber si la planta autóctona que hemos elegido, encaja bien en la ubicación geográfica donde deseamos colocarla:

- **ANTHOS (<http://www.anthos.es/>)** es un programa desarrollado para mostrar información sobre la biodiversidad de las plantas de España en Internet. Pueden hacerse búsquedas por especie y ver los resultados sobre un mapa.
- **Gbif (<https://www.gbif.org/es/>)** es la Infraestructura Mundial de Información en Biodiversidad— una organización internacional y una red de investigación financiada por gobiernos de todo el mundo, destinada a proporcionar a cualquier persona, en cualquier lugar, acceso abierto y gratuito a datos sobre cualquier tipo de forma de vida que hay en la Tierra.

Aumento de recursos de anidamiento y refugio

- **Mantenimiento de zonas sin manejo en las que no se retire hojarasca y restos de poda, o promoción de pequeñas composteras.**

Constituyen una gran variedad de sitios de refugio y anidación. En esta materia orgánica pueden alimentarse larvas de coleópteros florícolas y de otras familias como los dinástidos (escarabajos rinoceronte) así como dermápteros (tijeretas) y otros artrópodos como miriápodos (milpiés y ciempiés) y arácnidos.

- **Acúmulos de madera muerta y/o acúmulos de rocas.** Se puede dejar madera muerta en pie o rocas en lugares soleados. Muchas especies que anidan en cavidades pueden usar estos hábitats para refugio y anidación.

- **Construcción de nidales artificiales u hoteles de abejas.** Las especies más beneficiadas son las abejas silvestres que anidan en huecos de madera, tallos de plantas y cañas, como las de la familia *Megachilidae*.

No recomendamos la instalación de colmenas para abejas melíferas en entornos urbanos como medida de conservación para polinizadores silvestres. En los últimos años existe una tendencia al alza en la instalación de colmenas en edificios. Muchos trabajos científicos han



demonstrado los efectos negativos que tienen las colmenas de abejas melíferas en los polinizadores silvestres y entendemos como prioridad la conservación de estos últimos.

- **Otros hábitats de nidificación.** También se pueden crear hábitats de nidificación adecuados para especies que anidan en tallos aprovechando el momento de poda de los arbustos. Teniendo en cuenta los que tienen tallos huecos o medulosos podemos permitir que algunas abejas que anidan en ramas utilicen estos sustratos. En lugar de cortar los tallos muertos hasta el suelo cuando se realiza la poda, se pueden dejar tallos de una cierta altura. Abejas carpinteras como las del género *Ceratina* podrán realizar sus nidos en las cañas medulosas muertas de rosas o zarzas. Troncos de de madera de diferentes durezas también serán un sustrato perfecto para abejas carpinteras del género *Xylocopa*.

Algunos consejos para la instalación de hoteles para abejas

Pueden usarse tanto agujeros en troncos de madera como cañas, pajitas de cartón, etc. de unos 10-12 cm de profundidad. Los orificios en la madera, o el diámetro interior de las cañas, debe ser de 4 a 10 mm. En el caso de que se hagan orificios en la madera, y para facilitar el saneamiento, se han de introducir pajitas del mismo diámetro que puedan ser extraídas para la recolección de las capullos.

Para minimizar la transmisión de enfermedades es mucho mejor construir varios hoteles pequeños en lugar de uno de grandes dimensiones. Además el saneamiento regular y el reemplazo de los sustratos de anidación, como las pajitas, es necesario también para ayudar a controlar la multiplicación de enfermedades y parásitos.

Se deben recoger las cañas o pajitas a principios del invierno para guardarlas en frío (a unos 5°C) previo paso por luz negra que desinfecte y elimine inquilinos no deseados como avispas parasitoides. A la primavera siguiente, dejaremos las cañas en el mismo lugar donde fueron recolectadas, para que las abejas emerjan en el mismo espacio y puedan reproducirse favoreciendo así el aumento de las poblaciones. Este tipo de manejo debería realizarse por personal especializado.



Muy importante resulta la colocación de estos hoteles en sitios donde reciban sol directo solo en las primeras horas del día. Deben estar muy bien protegidos de la lluvia además de bien sujetos, las abejas los rechazarán si la estructura es susceptible de moverse por acción del viento u otras circunstancias.



- **Mantenimiento de zonas de suelo desnudo** para favorecer el anidamiento de la mayor parte de especies de abejas silvestres. Un gran porcentaje de las especies de abejas realizan sus nidos en el suelo y son las menos beneficiadas por la construcción de hoteles de abejas. Existe aún poca evidencia experimental que nos permita guiar a jardineros en la creación de sustratos de suelo atractivos para abejas y lo más probable es

que puedan no tener ninguna utilidad. La realidad es que los requerimientos a la hora de elegir sitio para anidar por parte de abejas terrícolas son muy variados en cuanto al material, pendiente y orientación. Por lo tanto, lo mejor es mantener y conservar alguna zona desnuda o montículo de tierra ya existentes para permitir el anidamiento y por supuesto si observamos algún tipo de actividad nidificadora en ellos.

Creación de reservas: islas de biodiversidad

La creación de hábitats potenciales para polinizadores en grandes extensiones sería la situación deseable o ideal. En muchos casos esto no es posible o algunas medidas no lo son. Cuando no sea posible, podemos optar por establecer una zona acotada o isla de biodiversidad que además pueda ser un recurso de educación y concienciación para la ciudadanía. Puede ser una solución para implementar aquellas medidas que, bien por incompatibilidad con los usos públicos del espacio en concreto o por otros motivos no puedan desarrollarse. Al no ser la situación ideal, para que tenga los resultados esperados, es imprescindible entender que cuanto mayor sea esa superficie más beneficiados se verán las poblaciones de invertebrados.

En el diseño de estas reservas pueden tomarse en consideración las siguientes partes:

Selección de especies con floración nocturna

La madreSelva (recomendamos especies autóctonas) es una planta que produce aromas nocturnos para atraer a polinizadores que se mueven en estas franjas horarias. Los principales polinizadores son las polillas. También se pueden utilizar especies de *Silene*, *Saponaria*, *Asphodelus* e incluso narcisos.

Hotel de abejas

Estas estructuras favorecen la nidificación de algunas especies de abejas solitarias que acostumbran a reproducirse en el interior de oquedades de madera o cañas. La estructura deberá estar protegida de la lluvia, resguardada del viento y orientada para tener buena insolación preferiblemente a primera hora de la mañana. Para tratar la madera que compone la estructura debemos evitar barnices u otros productos tóxicos. También podemos pintarla de azul, amarillo o blanco. Los colores fluorescentes atraen a las abejas.

Conservar zonas presentes de suelo desnudo

Para permitir el anidamiento de abejas solitarias que anidan excavando galerías en el suelo, y que suelen ser las menos beneficiadas por los hoteles de abejas o insectos, pueden crearse zonas de suelo desnudo.

Pradera de gramíneas, leguminosas y plantas arvenses

Las especies de gramíneas autóctonas proporcionan el hábitat idóneo para la reproducción de diferentes tipos de mariposas. Además, si se espacian las siegas y adquieren una altura superior de 10 cm pueden constituir el hábitat para especies de ortópteros y hemípteros.

Las leguminosas y plantas arvenses proporcionan flores con abundante polen y néctar para diversos

*Ejemplo de reserva
o Isla de biodiversidad para
insectos polinizadores*

grupos de insectos polinizadores. Además, los espacios naturalizados con plantas arvenses son muy importantes para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos y otras funciones ecológicas al favorecer la aparición de insectos controladores naturales de plagas.

Seto de aromáticas

Se puede utilizar cualquier especie de aromática: romero, lavanda o salvia. Aumentan los recursos florales disponibles para cualquier polinizador y son lugares de refugio de multitud de animales, entre ellos las mariposas que pueden utilizarlos para refugiarse o pasar el invierno. También es muy interesante poner diferentes especies de jaras autóctonas.

Acúmulos de madera muerta y rocas

Los troncos y tocones de madera muerta son refugio y hábitat para diversos grupos de artrópodos: cochinillas, arácnidos, hormigas, y algunas abejas carpinteras. Las larvas de muchos coleópteros (cetonias, escarabajo rinoceronte, etc.) se alimentan de esta madera. Los acúmulos de rocas, además de refugio para multitud de insectos, pueden constituir lugares de insolación para mariposas.

Compostera

Constituyen otro recurso alimenticio para las larvas de algunos coleópteros florícolas y de otras familias de escarabajos como los dinástidos (escarabajos rinoceronte). También favorecen la presencia de otros artrópodos imprescindibles para el funcionamiento del ecosistema como tijeretas, cochinillas, milpiés, ciempiés, arácnidos, etc.





Raquel

Adecuación de siegas y desbroces en praderas y podas de setos

Cuando hablamos de hábitat potencial para insectos polinizadores sin duda la vegetación con flores tiene una importancia muy alta. Hay que tener muy en cuenta este aspecto ya que es primordial reducir el número de siegas o adecuarlas tanto temporal como espacialmente.

Si se realizan siegas y desbroces en los períodos de floración de las especies de las que se alimentan estos insectos estaremos reduciendo sus recursos alimenticios. Por lo tanto, es necesario realizar estas siegas en períodos como otoño o invierno, en los cuales la reducción de recursos florales es muy baja. De cualquier modo, hay que tener en cuenta que la vegetación es el refugio invernal de muchos insectos, por lo que cualquier poda, siega o desbroce innecesario puede destruir el refugio y a los insectos.

También puede realizarse una alternancia espacial en las zonas de siega para maximizar el tiempo de permanencia de las especies de herbáceas con porte alto y de las flores. Estableciendo parches en el área de la reserva se pueden llevar a cabo siegas alternas o en mosaico, las cuáles permiten que alguno de los parches no esté segado al menos en un año.

Reducir el uso de fitosanitarios

Acorde con el Real Decreto 1311/2012 de Uso Sostenible de Productos Fitosanitarios y el Plan de acción nacional para el uso sostenible de productos fitosanitarios y dado que está demostrado que estos productos producen tanto de forma directa como indirecta la muerte de numerosos insectos, es imprescindible que se aumenten las medidas para eliminar o reducir su utilización. Es necesario ampliar y continuar con el uso de medidas que permitan hacer un control más sostenible de las plagas basándose en un conocimiento profundo de la biología de las plagas, como la gestión integrada de plagas (GIP).

Este control más sostenible beneficia a los insectos, a los usuarios de los espacios verdes y a los propios trabajadores que se encargan del mantenimiento de parques y jardines. Está compuesto por métodos que funcionan a largo plazo y es recomendable que los responsables de conservación y mantenimiento se asesoren para redactar y crear planes específicos que se ajusten a las necesidades y características de las plagas a tratar. Recientemente se ha demostrado en un estudio llevado a cabo en campos agrícolas que el uso del manejo integrado de plagas reduce hasta en un 95% las aplicaciones de insecticidas, manteniendo e incluso aumentando la producción además de la conservación de los polinizadores silvestres.

Se enumeran a continuación distintas medidas para reducir el uso de fitosanitarios, algunas de ellas contempladas en la Gestión Integrada de Plagas:

- Fomento del control natural o control biológico de plagas. Con estrategias como, por ejemplo:
 - Aumento de comunidades vegetales, como las praderas propuestas o revegetación de diferentes espacios con las especies vegetales propuestas en el Anexo 4. Estas especies vegetales fomentan la aparición de especies de insectos controladores naturales de plagas que se desarrollarán en estas “áreas naturalizadas”
 - Fomento de aves insectívoras, a través de cajas nido.
 - Seltas controladas de insectos beneficiosos controladores de plagas.
- Eliminación manual. Fácil e inmediata medida de control de plagas y enfermedades, especialmente en la primera etapa de infestación.
- Uso de acolchados orgánicos, que aumentan la fauna y flora del suelo y reducen el uso de herbicidas.
- Limitación del uso de plaguicidas a casos estrictamente necesarios.
- Reemplazo de plaguicidas sintéticos por métodos alternativos de bajo impacto ambiental o preferiblemente biodegradables. Evitar plaguicidas de larga persistencia y solubilidad.



- Evitar el uso de aerosoles en época de floración y a horas en las que exista riesgo de un mayor contacto con polinizadores y otros insectos.
- Evitar la compra o utilización de planta que haya sido producida con fitosanitarios.
- Producción de plantas con criterios más sostenibles en los viveros municipales.

Otras medidas de conservación

- Control de especies exóticas invasoras, tanto de invertebrados como de plantas.
- Prevención de la introducción de parásitos y/o patógenos.

Seguimiento

- Desarrollar programas de monitorización en colaboración con instituciones de investigación, universidades y entomólogos especializados que permitan conocer el estado de las poblaciones de polinizadores y de invertebrados en ambientes urbanos.
- Existen por toda Europa muchas iniciativas de seguimiento estandarizado de polinizadores, recogidas en diferentes estrategias, como, por ejemplo: [UK Pollination monitoring scheme](#)
- Incluso la propia UE a través de su iniciativa para los polinizadores ya ha propuesto el desarrollo de un método estandarizado para todos los países miembro: <https://wikis.ec.europa.eu/pages/viewpage.action?pageId=23462107>
- Promoción de ciencia ciudadana con programas como uBMS o eBMS. El European Butterfly Monitoring Schemes ([eBMS](#)) es una iniciativa de la Butterfly Conservation Europe (BCE) que comenzó en abril de 2016 para centralizar todos los datos de los programas de seguimiento de mariposas de los diferentes países europeos. El [uBMS](#) (Urban Butterfly Monitoring Scheme) se lleva a cabo en Barcelona y Madrid, y aporta datos de especies de mariposas urbanas a través de una red de voluntariado.

Anexo I

Selección de especies autóctonas para praderas mediterráneas.

Gramíneas

Agropyron cristatum

*Brachypodium
retusum*

Bromus erectus

Dactylis glomerata

Festuca arundinacea

Stipa tenacissima

Leguminosas

Anthyllis vulneraria

Medicago sativa

Lotus corniculatus

Lathyrus cicera

Trifolium repens

Vicia sativa

Labiadas

Thymus vulgaris

Salvia verbenaca

Lavandula stoechas

Otras especies

*Echium
plantagineum*

Sanguisorba minor

*Moricandia
moriciandoides*

Papaver spp

Foeniculum vulgare

*Scabiosa
atropurpurea*

Centaurea cyanus

Taraxacum officinale

Anexo 2

Selección de especies autóctonas de plantas herbáceas, arbustivas y árboles, productoras de grandes cantidades de néctar y polen.

Se han seleccionado aquellas especies que producen más néctar y polen. Estas especies favorecen la presencia de polinizadores silvestres como abejas, escarabajos, mariposas y moscas florícolas. Para cada localización, deberían elegirse las especies que puedan encontrarse de forma natural debido a su distribución, así nos aseguraremos de que estamos eligiendo las especies más adaptadas a las condiciones ambientales concretas de cada sitio. Para ello, se puede consultar la página web del sistema de información sobre plantas de España Anthos (<http://www.anthos.es/>) o el portal de datos sobre Biodiversidad GBIF (<https://www.gbif.es/>).

Familia	Especie
Aceráceas	<i>Acer monspessulanum</i>
Apiáceas	<i>Angelica spp.</i> , <i>Oenanthe spp.</i> , <i>Daucus carota</i> , <i>Foeniculum vulgare</i>
Arialáceas	<i>Hedera helix</i>
Asteráceas	<i>Calendula arvensis</i> , <i>Carduus spp.</i> , <i>Centaurea cyanus</i> , <i>Santolina spp.</i> , <i>Senecio spp.</i> , <i>Sonchus tenerrimus</i>
Boragináceas	<i>Anchusa azurea</i> , <i>Echium spp.</i>
Brasicáceas	<i>Matthiola fruticosa</i> , <i>Moricandia arvensis</i> , <i>Rhapanus raphanistrum</i> , <i>Sinapis arvensis</i> , <i>Sysimbrium irio</i>
Cariofiláceas	<i>Silene vulgaris</i> , <i>Silene colorata</i> , <i>Saponaria ocymoides</i>
Caprifoliáceas	<i>Lonicera etrusca</i> , <i>Lonicera implexa</i> , <i>Lonicera periclymenum</i> , <i>Scabiosa atropurpurea</i>
Cistáceas	<i>Cistus albidus</i> , <i>Cistus ladanifer</i> , <i>Cistus salviifolius</i>
Ericáceas	<i>Erica arborea</i>
Fabáceas	<i>Bituminaria bituminosa</i> , <i>Cytisus scoparius</i> , <i>Dorycnium pentaphyllum</i> , <i>Lathyrus cicera</i> , <i>Lotus corniculatus</i> , <i>Melilotus officinalis</i> , <i>Onobrychis viciifolia</i> , <i>Retama sphaerocarpa</i> , <i>Trifolium pratense</i> , <i>Vicia sativa</i>
Geraniáceas	<i>Geranium molle</i>
Hipericáceas	<i>Hypericum perforatum</i>
Lamiaceas	<i>Lamium amplexicaule</i> , <i>Lavandula pedunculata stoechas</i> , <i>Lavandula latifolia</i> , <i>Rosmarinus officinalis</i> , <i>Salvia lavandulifolia</i> , <i>Mentha suaveolens</i> , <i>Teucrium pseudochamaepitys</i> , <i>Thymus mastichina</i> , <i>Thymus zygis</i>
Malváceas	<i>Malva sylvestris</i>
Papaveráceas	<i>Papaver rhoeas</i>
Paeoniáceas	<i>Paeonia broteri</i>
Plantagináceas	<i>Antirrhinum graniticum</i> , <i>Digitalis thapsi</i> , <i>Linaria spartea</i>
Ranunculáceas	<i>Ranunculus paludosus</i>
Rosáceas	<i>Crataegus monogyna</i> , <i>Prunus dulcis</i> , <i>Prunus spinosa</i> , <i>Pyrus communis</i> , <i>Rosa spp.</i> , <i>Rubus ulmifolius</i> , <i>Sanguisorba minor</i>
Salicáceas	<i>Salix alba</i> , <i>Salix purpurea</i> , <i>Salix salviifolia</i>
Valerianáceas	<i>Centranthus calcitrapae</i>
Violáceas	<i>Viola kitaibeliana</i>

Anexo 3

Selección de especies de plantas nutricias de mariposas y polillas.

Selección de plantas nutricias indicadas para el fomento de las especies de mariposas diurnas y polillas más comunes en entornos urbanos del centro peninsular.

Fuente:



Familia	Especie
Amarantáceas	<i>Amaranthus deflexus</i>
Apiáceas	<i>Daucus carota</i> , <i>Ferula communis</i> , <i>Foeniculum vulgare</i> , <i>Haplophyllum linifolium</i>
Asteráceas	<i>Carduus sp.</i> , <i>Scolymus.</i> , <i>Cynara.</i> , <i>Silybum.</i>
Betuláceas	<i>Betula pendula</i> , <i>Betula pubescens</i> , <i>Celtis australis</i>
Brasicáceas	<i>Alliaria sp.</i> , <i>Alliaria petiolata</i> , <i>Arabidopsis thaliana</i> , <i>Arabis glabra</i> , <i>Arabis hirsuta</i> , <i>Barbarea vulgaris</i> , <i>Biscutella sp.</i> , <i>Biscutella auriculata</i> , <i>Biscutella laevigata</i> , <i>Biscutella mollis</i> , <i>Brassica alboglabra</i> , <i>Brassica campestris</i> , <i>Capsela bursa-pastoris</i> , <i>Cardamine amara</i> , <i>Cardamine hirsuta</i> , <i>Cardamine pratensis</i> , <i>Cardaminopsis suecica</i> , <i>Hesperis laciniata</i> , <i>Isatis tinctoria</i> , <i>Lunaria annua</i> , <i>Nasturtium officinale</i> , <i>Rorippa islandica</i> , <i>Sinapis sp.</i> , <i>Sinapis arvensis</i> , <i>Sisymbrium sp.</i> , <i>Sisymbrium austriacum</i> , <i>Sisymbrium irio</i> , <i>Sisymbrium officinale</i> , <i>Thlaspi arvense</i>
Boragináceas	<i>Anchusa undulata</i> , <i>Echium plantagineum</i>
Caprifoliáceas	<i>Knautia sp.</i>
Cistáceas	<i>Helianthemum sp.</i>
Fabáceas	<i>Adenocarpus sp.</i> , <i>Anthyllis cytisoides</i> , <i>Astragalus lusitanicus</i> , <i>Bituminaria bituminosa</i> , <i>Calluna vulgaris</i> , <i>Coronilla sp.</i> , <i>Cytisus scoparius</i> , <i>Dorycnium hirsutum</i> , <i>Dorycnium pentaphyllum</i> , <i>Erica sp</i> , <i>Hedysarum boveanum</i> , <i>Hedysarum coronarium</i> , <i>Hedysarum humile</i> , <i>Lotus corniculatus</i> , <i>Lotus criticus</i> , <i>Lythrum salicaria</i> , <i>Medicago lupulina</i> , <i>Medicago minima</i> , <i>Medicago sativa</i> , <i>Melilotus albus</i> , <i>Melilotus officinalis</i> , <i>Onobrychis peduncularis</i> , <i>Onobrychis saxatilis</i> , <i>Onobrychis supina</i> , <i>Onobrychis viciifolia</i> , <i>Ononis tridentata</i> , <i>Oxalis sp.</i> , <i>Polygonum aviculare</i> , <i>Retama sphaerocarpa</i> , <i>Rosmarinus sp.</i> , <i>Trifolium fragiferum</i> , <i>Ulex minor</i>
Geraniáceas	<i>Erodium sp.</i> , <i>Geranium sp.</i> , <i>Pelargonium peltatum</i> , <i>Pelargonium zonale</i>

Familia	Especie
Labiadas	<i>Ballota hirsuta, Ballota nigra, Marrubium alysson, Marrubium supinum, Marrubium vulgare, Phlomis herba-venti, Phlomis lychnitis, Thymus lacaitae, Thymus mastichina, Thymus pulegioides, Thymus vulgaris, Thymus zygis</i>
Malváceas	<i>Alcea rosea, Althaea officinalis, Malva spp</i>
Oleáceas	<i>Fraxinus angustifolia, Fraxinus excelsior, Fraxinus ornus, Ligustrum vulgare</i>
Poáceas	<i>Agropyron repens, Agrostis sp., Alopecurus pratensis, Anthoxanthum sp., Arctium sp., Arrhenatherum elatius, Brachypodium phoenicoides, Brachypodium sylvaticum, Briza sp., Bromus sp., Calamagrostis epigejos, Centaurea aspera, Centaurea calcitrapa, Centaurea cyanus, Centaurea linifolia, Centaurea melitensis, Centaurea nigra, Centaurea ornata, Centaurea paniculata, Centaurea solstitialis, Cirsium vulgare, Corynephorus canescens, Cynosurus cristatus, Dactylis glomerata, Deschampsia caespitosa, Elymus sp., Elytrigia repens, Festuca elegans, Festuca indigesta, Festuca ovina, Festuca pratensis, Holcus lanatus, Holcus mollis, Koeleria sp., Lolium sp., Lygeum spartum, Nardus stricta, Phalaris brachystachys, Phleum phleoides, Phleum pratense, Piptatherum miliaceum, Plantago sp., Poa annua, Poa bulbosa, Poa compressa, Poa nemoralis, Poa pratensis, Sesleria sp., Stipa lagascae, Stipa offneri, Stipa parviflora, Stipa pennata, Triticum sp., Vulpia sp.</i>
Poligonáceas	<i>Polygonum sp., Rumex acetosa, Rumex acetosella, Rumex papillaris</i>
Rosáceas	<i>Agrimonia eupatoria, Crataegus laevigata, Crataegus monogyna, Crataegus oxyacantha, Fragaria vesca, Malus domestica, Malus sylvestris, Potentilla cinerea, Potentilla hirta, Potentilla pusilla, Potentilla recta, Potentilla verna, Prunus avium, Prunus cerasus, Prunus domestica, Prunus dulcis, Pyrus sp., Rubus fruticosus, Rubus ulmifolius. Rubus idaeus, Sanguisorba sp., Sorbus aucuparia</i>
Salicáceas	<i>Populus sp., Populus alba, Populus nigra, Populus tremula, Salix sp., Salix alba, Salix babylonica, Salix caprea, Salix salviifolia</i>
Ulmáceas	<i>Ulmus glabra, Ulmus minor</i>
Urticáceas	<i>Urtica dioica, Urtica urens</i>
Violáceas	<i>Viola arborescens, Viola arvensis, Viola canina, Viola kitaibeliana, Viola odorata, Viola reichenbachiana, Viola tricolor, Viola willkommii</i>

Anexo 4

Selección de especies vegetales para el fomento de invertebrados beneficiosos para control biológico de plagas

Especies vegetales	Especie de insecto favorecida
<i>Convolvulus spp.</i> <i>Polygonum spp.</i>	Longevidad de la avispa <i>Apanteles medicaginis</i> .
<i>Amaranthus retroflexus</i> , <i>Chenopodium album</i>	Aumento de depredadores de pulgones como sírfidos, crisopas y mariquitas.
<i>Matricaria camomilla</i> , <i>Symphytum officinale</i>	Mayor población de himenópteros parasitoides, carábidos y arañas.
Compuestas. Varias especies.	Favorecen la presencia de crisopas.
Umbelíferas. Varias especies.	Mayor fecundidad y longevidad de los parasitoides (<i>Ichneumonidae</i>).

Bibliografía recomendada

- Aguado, O.L., Fereres, A. & Viñuela, E. (2017). *Guía de campo de los polinizadores de España*. Ediciones Mundi Prensa. Madrid.
- Alzina, P. (2018). *Pla de millora de la biodiversitat a la xarxa de parcs i platges de l'àrea metropolitana de Barcelona*. AMB Àrea Metropolitana de Barcelona. Barcelona.
- Amigos de la tierra y Fundación Heinrich Böll. *Atlas de los insectos 2020*.
- Mute Schimpf, Amigos de la Tierra Europa. Bruselas.
- Baldock, K.C.R., Goddard, M.A., Hicks, D. M., Kunin, W.E., Mitschunas, N., Osgathorpe, L.M., Potts, S.G., Robertson, K.M., Scott, A.V., Stone, G.N., Vaughan, I.P. & Memmott, J. (2015). *Where is the UK's pollinator biodiversity? The importance of urban areas for flower-visiting insects*. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences, 282(1803), [20142849].
- Baldock, K.C.R., Goddard, M.A., Hicks, D.M., Kunin, W.E., Mitschunas, N., Morse, H., Osgathorpe, L.M., Potts, S.G., Robertson, K.M., Scott, A.V., Staniczenko, P.P.A., Stone, G.N., Vaughan, I.P. & Memmott, J. (2019). *A systems approach reveals urban pollinator hotspots and conservation opportunities*. Nature Ecology and Evolution, 3 (3): 363-373.
- Baldock, K.C.R. (2020). *Opportunities and threats for pollinator conservation in global towns and cities*. Current opinion in insect science, 38: 63- 71.
- Battin, J. (2004). *When Good Animals Love Bad Habitats: Ecological Traps and the Conservation of Animal Populations*. Conservation Biology, 6 (18): 1482-1491.
- Bellman, H. (2017). *Guía de las mariposas de Europa*. Omega, Barcelona.
- Carballo, G. & Escuer L. (2016). *Control Biológico de Plagas. La revolución tranquila en la gestión y apariencia del espacio verde urbano*. Revista PARJAP N°84, p. 26-32.
- Carballo, G. & Escuer L. (2018). *¿Dónde reside la Naturaleza? Biodiversidad funcional en los espacios verdes urbanos*. Revista PARJAP N°91, p. 6-16.
- Casanelles-abella, J., Müller, S., Keller, A., Aleixo, C., Alós Orti, M., Chiron, F., Deguines, N., Hallikma, T., Laanisto, L., Pinho P., Samson, R., Tryjanowski, P., Van Mensel, A., Pellissier, L. & Moretti, M. (2021). *How wild bees find a way in European cities: pollen metabarcoding unravels multiple feeding strategies and their effects on distribution patterns in four wild bee species*. Journal of Applied Ecology, 00:1-14.
- Escuer L. (2020). *Biodiversidad funcional urbana: Estrategias para la conservación de fauna auxiliar*. Revista La Cultura del Árbol N° 86, p. 36-40.
- Fortel, L., Henry, M., Guilbaud, L., Mouret, H. & Vaissière, B.E (2016). *Use of human-made nesting structures by wild bees in an urban environment*. Journal of Insect Conservation, 20: 239-253.
- Grijalbo, J. (2016). *Flora de Madrid*. Anahata Ediciones. Madrid.
- Guzmán, G.I. & Alonso, A.M. (2008). *Buenas Prácticas en Producción Ecológica Aprovechamiento y control de Flora Arvense*. Ministerio de Medio Ambiente y Medio Rural y Marino. Madrid.
- Hall, D.M., Camilo, G. R., Tonietto, R. K., Ollerton, J., Ahrné, K., Arduser, M. & Goulson, D. (2017). *The city as a refuge for insect pollinators*. Conservation Biology, 31(1): 24-29.
- Hunter, M.R. & Hunter, M.D. (2008). *Designing for conservation of insects in the built environment*. Insect Conservation and Diversity, 1 (4):189-196.
- Irmak, M.A., Yilmaz, H., Yilmaz, S. & Mutlu, B.E. (2019). *Role of natural plant use for mitigating urban*

- heat island effect defined by thermal imaging.* International Civil Engineering and Architecture Conference 2019. Trabzon.
- Jones, E.L., & Leather, S.R. (2012). *Invertebrates in urban areas: a review.* European Journal of Entomology, 109 (4):463.
- Jubete, F. (coord.), J.M. Barea-Azcón, R. Escobés, E. Galante, R. Gómez-Calmaestra, D.C. Manceñido, J.G. Martínez, Y. Monasterio, A. Mora, M.L. Munguira, C. Stefanescu y A. Tinaut (2019). *Bases técnicas para la conservación de los lepidópteros amenazados en España.* Asociación de Naturalistas Palentinos.
- Kress, S.W. (2006). *The Audubon Society Guide to Attracting Birds.* Cornell University Press. New York.
- Lanner, J., Kratschmer, S., Petrovic, B., Gaulhofer, F., Meimberg, H. & Pachinger, B. (2019). *City dwelling wild bees: how communal gardens promote species richness.* Urban ecosystems 23 (2):271-288.
- Lázaro A. et al. 2019. *Medidas para la conservación de la biodiversidad de los polinizadores silvestres en la península ibérica.* Revista Ecosistemas.
- López González, G.A. (2007). *Guía de los árboles y arbustos de la Península Ibérica y Baleares.* Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Mallinger R.E, Gaines-Day, H.R. & Gratton, C. (2017). *Do managed bees have negative effects on wild bees?: A systematic review of the literature.* PLoS ONE 12(12): e0189268
- Martínez, J.M. (2001). *Especies Vegetales para su Utilización en Jardinería en la Zona Sureste de la Comunidad de Madrid.* Comunicación presentada en las Jornadas Internacionales de Xerojardinería Mediterránea. Alcobendas.
- Mauri Ablanque, P.V., Plaza Benito, A. & Ruiz-Fernández, J. (2015). *Uso del período de floración de las especies de jardinería sostenible: Seguimiento y evaluación. Diversificación en los proyectos de jardinería.* Comunicación presentada en 19th International Congress on Project Management and Engineering. Granada.
- McIntyre, N.E. (2000). *Ecology of Urban Arthropods: A Review and a Call to Action.* Entomological Society of America, 93: 825-835.
- Molina, C & Bartomeus, I. (2019). *Guía de campo de las abejas de España.* Tundra ediciones. Castellón.
- Molina, C. (2017). *Refugio para Abejas Solitarias.* Estación Biológica de Doñana (CSIC).
- New, T.R. (2016). *Insect conservation and urban environments.* Springer International Publishing. Switzerland.
- Penone, C., Kerbiriou, C., Julien, J-F., Julliard, R., Machon, N. & Le Viol, I. (2012). *Urbanisation effect on Orthoptera: which scale matters?* Insect Conservation and Diversity, 6: 1–9
- Pecenka, J.R., Ingwel L.I., Foster, R.E., Krupke, C.H. & Kaplan, I. (2021). *IPM reduces insecticide applications by 95% while maintaining or enhancing crop yields through wild pollinator conservation.* Proceedings of the National Academy of Sciences Nov 2021, 118 (44) e2108429118
- 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. & Vujić, A. (2021). *Proposal for an EU Pollinator Monitoring Scheme.* Publications Office of the European Union, Ispra.
- Punsola, A. & Borruel, O. (2016). *Buenas prácticas de jardinería en Barcelona: conservar y mejorar*

la biodiversidad. Área de Ecología Urbana.
Ayuntamiento de Barcelona.

Robinson, W.H. (2005). *Urban insects and arachnids: A Handbook of Urban Entomology*. Cambridge University Press. London.

San Miguel, A. (2008). *Gramíneas de interés para la implantación de praderas y la revegetación de zonas degradadas*. Ecología y pautas básicas de utilización. Departamento de Silvopascicultura, Universidad Politécnica de Madrid, E.T.S. Ingenieros de Montes.

Sattler, T., Duelli, P., Obrist, M. K., Arlettaz, R. & Moretti, M. (2010). *Response of arthropod species richness and functional groups to urban habitat structure and management*. *Landscape Ecology*, 25 (6):941-954.

Estrategias europeas:

Ireland Pollinator Plan 2015 – 2020

<https://pollinators.ie/>

National Pollinator Strategy for England 2014 – 2024

<https://www.gov.uk/government/publications/national-pollinator-strategy-2014-to-2024-implementation-plan>

Pollinators Strategy for Scotland

<https://www.nature.scot/doc/pollinator-strategy-scotland-2017-2027>

NL Pollinator Strategy “Bed & Breakfast for Bees”

<https://www.government.nl/documents/reports/2018/02/02/nl-pollinator-strategy-bed--breakfast-for-bees>

Norwegian National Pollinator Strategy

<https://www.regjeringen.no/en/dokumenter/nasjonal-pollinatorstrategi/id2606300/>

Páginas web:

<https://abejassilvestres.es>

<https://www.bumblebeeconservation.org/bees-needs/>

<https://www.nwf.org/backyard>

<https://www.buglife.org.uk/>

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

<https://www.rhs.org.uk/wildlife>

<http://apollo.entomologica.es/>

<https://butterfly-monitoring.net/>

<http://ubms.creaf.cat/>

<https://www.asociacion-zerynthia.org/oasis>

<https://www.asociacionanse.org/proyectos/polinizadores-cc/>

Algunos recursos de interés para descargar:

Baldock, K., Goddard, M. A., Kunin, W. E., Potts, S. G.,

Stone, G. N., & Memmott, J. (2015, Oct 1). Managing urban areas for insect pollinators: As town and cities continue to grow how can land managers help insect pollinators in urban areas? *Living With Environmental Change Policy and Practice Notes No.20*

<https://nerc.ukri.org/research/partnerships/ride/lwec/ppn/ppn20/>

Buglife. Living Roofs web pages:

<https://www.buglife.org.uk/campaigns-and-our-work/habitat-projects/living-roofs>

https://cdn.buglife.org.uk/2019/08/managing-urban-areas-for-pollinators_0.pdf

Coupey, C., Mouret, H., Fortel, L., Visage, C., Vyghen, F., & Aubert, M. (2015). *Helping Wild Bees and Nature*

Find a Home in the City. A guide for Ecological Green Space Management in Urban and Peri-Urban Areas.

https://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0010/342289/Urban-Green-Spaces_EN_WHO_web3.pdf

DEFRA 2014. *Bee's needs: Pollinator advisory sheets.*

<http://www.wildlifetrusts.org/bees-needs/information-sheets>

Gedge, D., Grant, G., Kadas, G., & Dinham, C. (2012). *Creating Green Roofs for Invertebrates. A Best Practice Guide.* Peterborough.

https://cdn.buglife.org.uk/2019/07/Creating-Green-Roofs-for-Invertebrates_Best-practice-guidance.pdf

Nowakowski, M. & Pywell, R.F. (2016). *Habitat Creation and Management for Pollinators.* Centre for Ecology & Hydrology, Wallingford, UK.

<https://www.ceh.ac.uk/sites/default/files/bee-book-chart.pdf>

Guidance on habitat creation and management for pollinators with a guide for diverse, year-round flower sources for pollinators.

<https://www.ceh.ac.uk/sites/default/files/Habitat%20Management%20and%20Creation%20For%20Pollinators.pdf>

PTES 2019

<https://ptes.org/wp-content/uploads/2019/05/How-to-make-a-habitat-for-ground-nesting-bees.pdf>

<https://ptes.org/wp-content/uploads/2019/08/Plants-for-pollinators-updated-.pdf>

RHS Perfect for pollinators web site:

<https://www.rhs.org.uk/science/conservation-biodiversity/wildlife/encouragewildlife-to-your-garden/plants-for-pollinators>

<https://www.rhs.org.uk/science/conservation-biodiversity/wildlife/plants-for-pollinators>

TACP (2015). *Green infrastructure action plan for pollinators in South-east Wales.* Report to

Monmouthshire County Council on behalf of Monmouthshire County Council and Blaenau Gwent, Caerphilly and Torfaen County Borough Councils December 2015. TACP UK Ltd.

<https://www.monmouthshire.gov.uk/app/uploads/2016/12/GIAPP.pdf>

<https://www.monmouthshire.gov.uk/app/uploads/2017/01/Managing-Green-Spaces-for-Pollinators-An-introduction-for-managers-final-draft-18.11.15.pdf>

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. https://www.iucn.org/sites/dev/files/local_authorities_guidance_document_en_compressed.pdf

Queremos expresar nuestro agradecimiento a todas aquellas personas y entidades que, de un modo u otro, han colaborado y posibilitado que este proyecto salga adelante y muy especialmente a:

- Fundación Biodiversidad (Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico)
- Fundación Banco Santander
- Francisco José Cabrero (Grupo de Seguimiento de Biodiversidad UCM)
- Diego López (Grupo de Seguimiento de Biodiversidad UCM)
- Sandra Grzechnik (Grupo de Seguimiento de Biodiversidad UCM)
- Félix Torres (USAL)
- Santiago Soria (Ayuntamiento de Madrid)
- Isabel González (Ayuntamiento de Madrid)
- Caridad Melgarejo (Ayuntamiento de Madrid)
- Rosa Puerto (Ayuntamiento de Madrid)
- Guadalupe Romero (Ayuntamiento de Madrid)
- Yolanda López (Ayuntamiento de Madrid)
- Ana Belén Olalla (CEA Casa de Campo)
- Francisco Molina (IMIDRA)
- Isidoro Colmenero (IMIDRA)
- José Gálvez (IMIDRA)



Un proyecto de



Con el apoyo de

