

Abejas megáquílicas en el Noroeste del Pacífico: Introducción

Samantha M. Roof and Sandy DeBano



Figura 1. Abeja cortadora de hojas de alfalfa (*Megachile roduntata*) forrajeando en alfalfa. Foto: USDA Agricultural Research Service Bee Biology and Systematic Laboratory.

Credit: USDA Agricultural Research Service Bee Biology and Systematic Laboratory

Aunque la abeja melífera europea (*Apis mellifera*) es quizá la polinizadora más conocida en jardines residenciales y granjas comerciales, en Norteamérica existen más de 4.000 especies adicionales de abejas. El noroeste del Pacífico alberga una gran diversidad de estas abejas menos conocidas, como los abejorros, las abejas halíctidas, las abejas albañiles y las abejas cortadoras de hojas. Estas otras especies pueden ser más eficaces que las abejas melíferas al polinizar ciertas flores, como la alfalfa (Figura 1) o el trébol rojo, y se estima que contribuyen con más de 3.000 millones de dólares en la polinización de frutas y vegetales en los Estados Unidos. Esta publicación describe la familia Megachilidae, un grupo grande y diverso de abejas del noroeste del Pacífico. Asimismo, destaca a dos miembros importantes de esta familia: las abejas cortadoras de hojas (género *Megachile*) y las abejas albañiles (género *Osmia*). Dado que estas abejas desempeñan un papel fundamental en la polinización tanto de plantas comunes en jardines como de cultivos de gran valor económico, aprender más sobre ellas y sobre cómo protegerlas y fomentarlas puede beneficiar tanto a jardineros como a agricultores.



Figura 2. Todas las abejas megachílidas son solitarias, pero no todas son "ermitañas": algunas prefieren tener vecinas cercanas y están cómodas en nidos contruidos por el hombre, como en este nido de abejas de huerto (A) o en el nido de abejas cortadoras de hojas (B). Muchas megachílidas son oportunistas y pueden utilizar agujeros naturales, como esta hembra de *Megachile mendica* que acondiciona su nido en un tronco de arce muerto (C). Fotos: (A) Dale Calder, (B) Sandra DeBano, © Oregon State University, y (C) Randy Tindall.

Credit: (A) Dale Calder, CC BY-NC-SA 2.0, (B) Sandra DeBano, © Oregon State University, and (C) Randy Tindall



Figura 3. A diferencia de las megachilidas, la mayoría de las abejas, como esta *Stenotritus pubescens*, recogen polen en sus patas. Foto: USGS Bee Inventory and Montoring Lab.

Credit: USGS Bee Inventory and Montoring Lab

Las especies de la familia Megachilidae se encuentran en todo el mundo. Sólo en el noroeste del Pacífico hay más de 200 especies diferentes. Las abejas megachílidas son solitarias, es decir, no comparten nidos, ni tienen una jerarquía social ni división del trabajo entre los individuos. Por el contrario, cada hembra se aparea, construye su propio nido y se encarga de proporcionar alimento a sus larvas. Mientras que las hembras de algunas especies de megaquilidas evitan tener vecinas cercanas, las hembras de otras especies pueden anidar cerca unas de otras o compartir la misma entrada al nido (Figura 2).

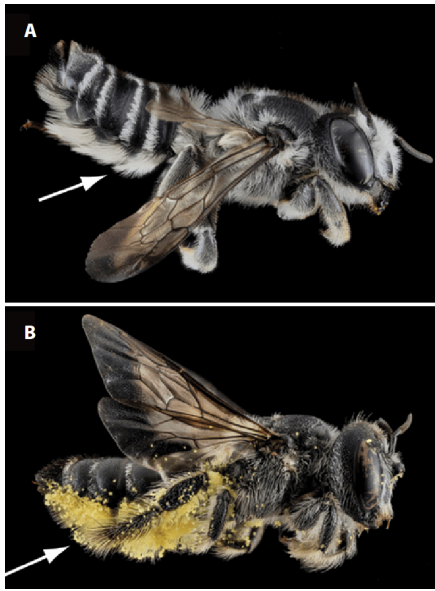


Figura 4. Muchas especies de la familia Megachilidae tienen pelos largos en la parte inferior del abdomen llamados escopa (A) que utilizan para recoger el polen (B). Fotos: USGS Bee Inventory and Monitoring Lab.

Credit: USGS Bee Inventory and Monitoring Lab

Sin embargo, independientemente de la proximidad de su nido con el de otras hembras, todas construyen y abastecen de alimento las celdas de su propio nido.

La forma en que la hembra megachílida construye su nido depende de la especie. A diferencia de muchas otras abejas solitarias que excavan túneles subterráneos para anidar, las abejas megachílidas buscan cavidades existentes en la madera, los tallos de plantas o en estructuras construidas por el hombre, como muros o tuberías, para poner sus huevos. Algunas también construyen sus propios nidos en la superficie. La hembra construye las paredes de las celdas del nido utilizando materiales que encuentra en el entorno. Según la especie, pueden utilizar tierra, guijarros, hojas, pétalos o resina. Esta práctica es diferente a la de otras familias de abejas que segregan sus propias sustancias para construir sus celdas. La hembra de megachílida pone un solo huevo en su propia celda. Dentro de cada celda, añade una mezcla de polen y néctar recolectado de las flores para alimentar la larva.

Otra característica que separa a la familia Megachilidae de otras abejas es que las hembras no recogen el polen en las patas (Figura 3). En lugar de esto, recogen el polen en unos pelos largos, llamados escopa, ubicados en la parte inferior de su abdomen (Figura 4, página 3). Existen algunas especies de megachílidas que no tienen escopa, pero esto se debe a que parasitan los nidos de otras abejas y no necesitan recolectar polen para sus propias larvas. Estas hembras ponen sus huevos en las celdas de los nidos de una especie de abeja diferente. Las larvas parasitarias se desarrollan más rápido que las larvas de la especie hospedadora y comen los alimentos destinados a éstas.

Abejas cortadoras

Las abejas cortadoras de hojas (*género Megachile*) deben su nombre a que las hembras de muchas especies de estas abejas forran sus nidos con trocitos circulares de hojas que cortan de las plantas (Figura 5, página 3) utilizando sus afiladas y dentadas mandíbulas (Figura 6, página 4). Existen aproximadamente 1.100 especies de abejas cortadoras de hojas, y se encuentran en todo el mundo, tanto en regiones templadas como tropicales. En el noroeste del Pacífico se encuentran unas 40 especies.

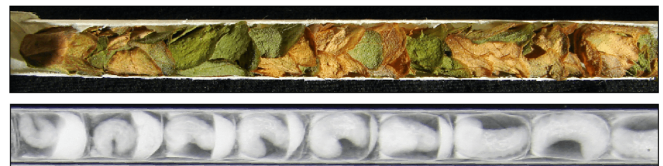


Figura 5. Nido de una abeja cortadora de hojas de alfalfa que muestra la pared de hoja expuesta (arriba). Mediante una radiografía, se observan las larvas en el interior del nido (abajo). Fotos: USDA Agricultural Research Service, Bee Biology and Systematics Laboratory.

Credit: USDA Agricultural Research Service Bee Biology and Systematic Laboratory

Ciclo de vida

Aunque los ciclos de vida de las abejas cortadoras varían según la especie, muchas comparten un patrón similar. En cuanto emergen como adultos, los machos de las abejas cortadoras suelen patrullar las flores o los nidos en busca de pareja. Después del apareamiento, la hembra encuentra un agujero adecuado que puede utilizar como lugar de anidación. Una vez que elige su nido, comienza a recolectar fragmentos de hojas necesarios para construir las celdas de su nido. Es bastante selectiva y elige hojas gruesas que no tengan vellosidad en al menos uno de sus lados. Cuando encuentra una hoja adecuada, corta un trozo circular con sus fuertes mandíbulas (Figuras 7 y 8, página 4) y lo lleva a su nido. Si su fuente de hojas está cerca, no tardará más de un minuto. Seguirá haciendo viajes de ida y vuelta hasta que haya suficientes trozos de hojas para cubrir las paredes, el suelo y el techo del agujero. Se necesitan diferentes pedazos para cubrir por completo toda la zona, pero la hembra no pierde de vista en qué punto del proceso de construcción se encuentra y corta cada fragmento de hoja y pega las piezas aplastando los bordes para que salga el jugo de la planta. Si las hojas tienen vellosidades, las coloca de modo que el lado liso quede hacia dentro.

A continuación, en cada celda, la hembra prepara una mezcla de polen y néctar, y deposita un solo huevo. Luego, sella la celda con varios fragmentos adicionales de hojas y comienza a trabajar en la siguiente celda. Curiosamente, la hembra pone los huevos de sus hijas en las celdas más alejadas de la entrada del nido. De este modo, los machos pueden salir primero y buscar hembras con las que aparearse de inmediato y, en el proceso, no molestar a las hembras que se desarrollan más lentamente. La mayoría de las especies construyen aproximadamente de 6 a 10 celdas por nido. Una vez sellada la última celda, la hembra pasa a construir uno o dos nidos más antes de morir.

Abejas cortadoras de hojas de alfalfa

Aunque muchas especies diferentes de abejas son importantes para la polinización de cultivos, las abejas cortadoras de hojas de alfalfa (*Megachile rotundata*, Figura 1, página 1) son una de las especies solitarias más importantes que se crían comercialmente y que los agricultores utilizan para polinizar la alfalfa destinada a la producción de semillas. Estas semillas son la fuente principal de los más de 25 millones de acres de alfalfa que se siembran anualmente en los Estados Unidos. Aunque no son nativas de Norteamérica, las abejas cortadoras de hojas de alfalfa se crían habitualmente en Canadá y luego se trasladan a los campos de semillas en los Estados Unidos. Esto se debe a que ni las abejas melíferas ni las de abejas nativas son lo suficientemente grandes como para mantener el rendimiento que los agricultores necesitan para producir un cultivo económicamente viable. Se recomienda que estas abejas que se utilizan para la agricultura aniden en estructuras llamadas "domicilios" o "casas" construidas con tablas de madera o bloques de poliestireno perforado con orificios del tamaño adecuado (de 95 a 150 mm de profundidad y de 5 a 7 mm de diámetro). Los domicilios o casas se colocan en los campos de alfalfa en floración (Figura 9,



Figura 6. Las mandíbulas de esta hembra de *Megachile melanophaea* están agrandadas y presentan bordes dentados que le permiten cortar hojas. Foto: Colby Francoeur, USGS Bee Inventory and Monitoring Lab.

Credit: Colby Francoeur, USGS Bee Inventory and Monitoring Lab

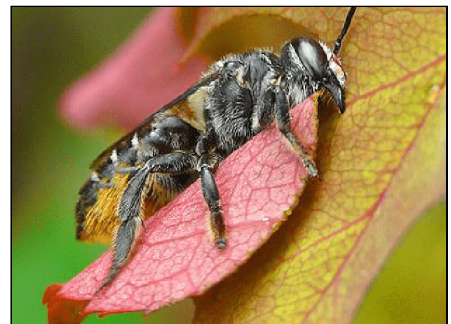


Figura 7. Hembra de abeja cortadora usando sus mandíbulas para masticar un círculo en una hoja.

Credit: Erica Siegel

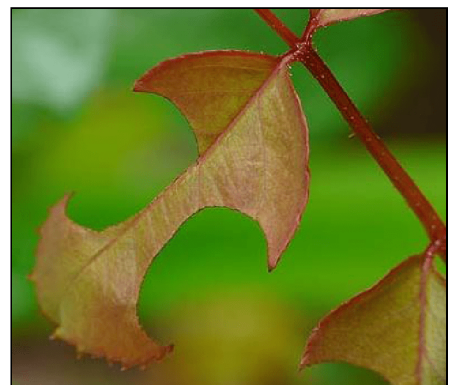


Figura 8: Una vez cortadas, las hojas son llevadas de vuelta al nido, dejando un patrón de corte distintivo en la hoja. Fotos (Figuras 7 y 8): Erica Siegel, ©2010.

Credit: Erica Siegel



Figura 9. Los nidos artificiales o casas se colocan en campos de alfalfa en floración. Se estima que la cría de abejas cortadoras de hojas de alfalfa aumenta la producción de semillas en un 50%. Fotos: Rusty Burlew.

Credit: Rusty Burlew

Cómo identificar a las abejas cortadoras

La mayoría de las abejas cortadoras de hojas tienen un tamaño similar al de una abeja melífera (Figura 10, página 5). Una buena pista para identificarlas es la presencia de la escopa en la parte inferior del abdomen. Las vellosidades de esta zona suelen ser muy largas y gruesas, y pueden ser de color blanco, amarillo o marrón rojizo (Figura 4, página 3). Cuando los vellos están cubiertos de polen, son fácilmente visibles mientras la abeja visita las flores, lo que facilita enormemente su identificación (Figura 10, página 5). Otra excelente característica para identificar a las abejas cortadoras de hojas es el tamaño de sus mandíbulas (Figura 6, página 4). Debido a que necesitan masticar hojas, sus mandíbulas son muy grandes y están fuertemente dentadas. Algunas especies también tienen el abdomen ligeramente curvado hacia arriba en comparación con otras abejas, lo que les permite recoger polen en su escopa (Figura 4, página 3). Observe la vegetación a su alrededor para detectar hojas con agujeros en los bordes (Figura 8, página 4)

Abejas albañiles

Otro grupo importante de abejas megachilidae son las abejas albañiles (género *Osmia*). Estas abejas reciben su nombre porque muchas especies de ellas construyen sus nidos con barro y arcilla. Existen unas 300 especies de abejas albañiles en el hemisferio norte, de las que unas 75 se encuentran en el noroeste del Pacífico. En los Estados Unidos, las abejas albañiles nativas son importantes polinizadoras de los cultivos de manzanas, cerezas, almendras, frambuesas, moras, arándanos, peras y trébol de olor.



Figura 10. La mayoría de las abejas cortadoras tienen un tamaño similar al de una abeja melífera (A). Una forma de comprobar si se trata de una cortadora de hojas es examinar la parte inferior del abdomen de la abeja en busca de la escopa, que puede estar cubierta de polen (B). Fotos: Rusty Burlew.

Credit: Rusty Burlew

Ciclo de vida

Las abejas albañiles son similares a las abejas cortadoras de hojas en que suelen utilizar agujeros existentes para sus nidos en lugar de cavar los suyos propios. Algunas especies anidan en madera o tallos de plantas, mientras que otras pueden hacerlo en estructuras construidas por el hombre, conchas de caracol vacías o incluso construir sus propios nidos de barro sobre el suelo. En lugar de forrar sus celdas con trozos de hojas, las hembras de la mayoría de las especies de abejas albañiles utilizan barro o pulpa de hojas masticadas, a veces mezclada con barro. Al igual que las abejas cortadoras de hojas, las abejas albañiles hembras tienen mandíbulas gruesas y fuertes que utilizan para recoger barro, moldearlo en forma cilíndrica y volar con él de vuelta a sus nidos. Si no encuentran tierra húmeda, suelen mezclar tierra con un poco de su saliva.

Una abeja albañil hembra suele hacer entre 4 y 12 celdas por nido, según la especie, y deposita un solo huevo en su propia celda sobre un pan de polen. A diferencia de las abejas cortadoras, las abejas albañiles dejan vacía la celda más cercana a la entrada del nido. Este espacio adicional ayuda a proteger el nido de depredadores y parásitos. La hembra sella el nido con un tapón de barro que las crías mastican cuando salen de la pupación en primavera. Las hembras se aparean poco después de abandonar el nido y comienzan a buscar un lugar para sus propios nidos.

Abejas azules

Una de las especies más conocidas de abejas albañiles es la abeja azul de los huertos (*Osmia lignaria*, Figura 11) que suele utilizarse para polinizar cultivos frutales como el manzano, el peral y el cerezo. Son polinizadoras eficaces de estas especies frutales y suelen transferir más polen que las abejas melíferas. Como en el caso de la abeja cortadora de hojas de alfalfa, las abejas azules de los huertos suelen anidar cerca de otras abejas y anidan y aceptan con facilidad los nidos construidos por el hombre (Figura 9, página 5), lo que las convierte en polinizadoras ideales de cultivos comerciales y de huertos caseros.

Cómo identificar a las abejas albañiles

Las abejas albañiles suelen ser más pequeñas que las abejas cortadoras y tienen el abdomen más corto y redondeado. En los Estados Unidos, suelen ser de color negro oscuro y de aspecto metálico, aunque algunas especies pueden presentar tonos iridiscentes de azul y verde (Figura 12). Muchas no tienen franjas de vello visibles a lo largo del abdomen. Su exoesqueleto es puntiforme, lo que significa que parece cubierto de muchas hendiduras pequeñas (Figura 12).



Figura 11. La abeja azul (*Osmia lignaria*) se utiliza a menudo para polinizar cultivos frutales como manzanos, perales y cerezos. Suelen transferir más polen que las abejas melíferas. Foto: USDA Forest Service (Servicio Forestal del USDA).

Credit: USDA Forest Service

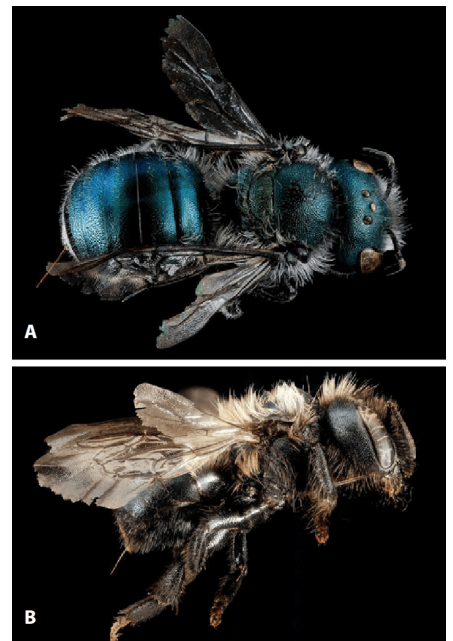


Figura 12. Las especies de *Osmia* pueden ser de color verde azulado iridiscente, como esta *Osmia atriventris* (A), o de un negro metálico más oscuro, como la *Osmia paradisica* (B). Fotos: Brooke Alexander, Laboratorio de Inventario y Seguimiento de Abejas del USGS.

Credit: Brooke Alexander, USGS Bee Inventory and Monitoring Lab

Conservación y fomento de las abejas megachílidas en el jardín y la granja

Pesticidas y abejas

El efecto de los pesticidas en las abejas es un problema que preocupa desde hace tiempo. La mayoría de los envenenamientos de abejas en el noroeste del Pacífico son causados por pesticidas muy tóxicos que permanecen activos en el medio ambiente durante más de 8 horas. Estos pesticidas pertenecen a diversas familias químicas, como los organofosforados, los carbamatos, los neonicotinoides y los piretroides. Las abejas pueden envenenarse por exposición directa a los pesticidas (por ejemplo, mediante la dispersión accidental sobre plantas cercanas) o por visitar plantas que han sido tratadas con pesticidas. Investigaciones recientes sugieren que los pesticidas sistémicos pueden suponer una amenaza especial para las abejas. Estos pesticidas son absorbidos por la planta y se distribuyen a través de sus tejidos. Los pesticidas sistémicos son muy eficaces para proteger las plantas de las plagas de insectos porque la plaga ingiere el pesticida al alimentarse de cualquier parte de la planta. Por desgracia, estos pesticidas también pueden encontrarse en el polen y el néctar del que se alimentan las abejas. Algunos pesticidas sistémicos, como los neonicotinoides, pueden ser especialmente peligrosos para las abejas debido a su largo tiempo residual; los neonicotinoides pueden permanecer en las plantas y el suelo durante meses o incluso años.

Comúnmente utilizados tanto por los propietarios de viviendas como por los productores agrícolas en los Estados Unidos, estos pesticidas se aplican a las semillas y los suelos, y directamente sobre las plantas. Las plantas compradas en centros de jardinería y viveros locales pueden haber sido tratadas con neonicotinoides. Se ha comprobado que determinados tipos de neonicotinoides (ej, la clotianidina y el imidacloprid) son tóxicos para las abejas megachílidas, como las abejas azules de los huertos y las abejas cortadoras de hojas de alfalfa

Al no tener una colmena central, es más difícil detectar la intoxicación por pesticidas en las abejas megachílidas que en las abejas melíferas. Los signos de envenenamiento incluyen la presencia de un gran número de abejas muertas, moribundas o aletargadas. Para las abejas cortadoras de hojas de alfalfa, un signo característico de envenenamiento es la presencia de un gran número de machos muertos en el suelo frente a los nidos artificiales instalados en el campo o la falta de hembras en los nidos. Las hembras suelen forrajear cerca de los nidos en el campo, por lo que los refugios más cercanos a las zonas de aplicación de pesticidas son los que tienen mayor probabilidad de verse afectados.

Afortunadamente, hay varias formas de reducir la amenaza de intoxicación de las abejas. En primer lugar, no utilice pesticidas si no es necesario, sobre todo cerca de las flores. Si necesita utilizar pesticidas, elija el producto adecuado. En la actualidad se dispone de una serie de excelentes recursos para orientarle en la selección de productos eficaces para el control de plagas que supongan la menor amenaza para los polinizadores, entre ellos el artículo [How to Reduce Bee Poisoning from Pesticides](https://catalog.extension.oregonstate.edu/pnw591) (<https://catalog.extension.oregonstate.edu/pnw591>) (PNW 591) y su app complementaria para dispositivos móviles. Esta publicación y la app le permiten determinar rápidamente si un pesticida es tóxico para las abejas. Recuerde, no obstante, que la aplicación de pesticidas de cualquier tipo debe realizarse de acuerdo con las instrucciones de la etiqueta. Aplíquelos en momentos cuando las abejas no estén activas (al atardecer) y en condiciones meteorológicas adecuadas. Por ejemplo, no aplique pesticidas cuando haga viento, ya que esto aumenta su propagación, o cuando se prevea rocío o temperaturas inusualmente bajas, ya que estas condiciones suelen duplicar el tiempo durante el cual los residuos de pesticidas permanecen tóxicos para las abejas. Además, evite comprar semillas u otro material vegetal para su jardín o granja que hayan sido tratados con neonicotinoides. Algunos grandes minoristas ahora etiquetan las plantas que han sido tratadas con pesticidas

neonicotinoides y otros planean eliminar el uso de estos pesticidas en plantas atractivas para las abejas. En caso de duda, pida a su proveedor información para saber si el material vegetal ha sido tratado con pesticidas sistémicos.

Protección y mejora del hábitat de los megacélidos

Las abejas, en general, tienen dos necesidades básicas: alimento y un lugar donde poner sus huevos. El alimento, en forma de néctar y polen, lo proporcionan las plantas con flores. Para fomentar un grupo diverso de abejas megachílidas en su propiedad, tenga plantas con flores abundantes y diversas durante toda la temporada de cultivo. Diferentes especies de abejas están activas en distintos momentos de la temporada de cultivo, por lo que es importante que el polen y el néctar estén disponibles no sólo en los periodos de máxima producción, sino también al principio y al final de la temporada. En las zonas no cultivadas de las granjas (como los linderos de los campos, los setos y las zonas ribereñas) pueden plantarse flores que florezcan en distintos momentos de la temporada para alimentar a las abejas cuando los cultivos no estén en floración. Algunos cultivos y flores parecen ser especialmente atractivos para determinados tipos de abejas (Figura 13, página 8). En la Tabla 1 de la página 8 encontrará una lista de plantas de cultivo y de jardín que pueden resultar especialmente atractivas para las abejas cortadoras y las abejas albañiles. A continuación, encontrará una lista de recursos que incluyen información sobre plantas "amigables para las abejas" que crecen en el noroeste del Pacífico. Estos recursos incluyen información sobre el color, la época de floración y los requisitos de cultivo, y pueden orientarle en la elección del material vegetal.

Otra forma de mejorar el hábitat de las megachílidas en su propiedad es proporcionarles un hábitat para que aniden. Una de las medidas más sencillas que puede tomar es proteger el hábitat de los nidos existentes. Cavidades localizadas en la madera o tallos de plantas, o en estructuras como cobertizos y otras edificaciones al aire libre, deben conservarse. Es importante señalar que las abejas megachílidas no perforan ni dañan las estructuras, sino que aprovechan las cavidades ya existentes. Además, muchas especies de abejas albañiles necesitan tierra húmeda y arcillosa para construir sus nidos. Para ayudar a satisfacer esta necesidad, mantenga una zona de tierra desnuda y expuesta en su jardín o en su granja, o coloque un pequeño recipiente con barro rico en arcilla. También puede aumentar el hábitat de anidación construyendo sus propios nidos o adquiriendo nidos artificiales. Existen muchas guías que describen la mejor manera de hacer nidos para abejas cortadoras de hojas y abejas albañiles, entre ellas:

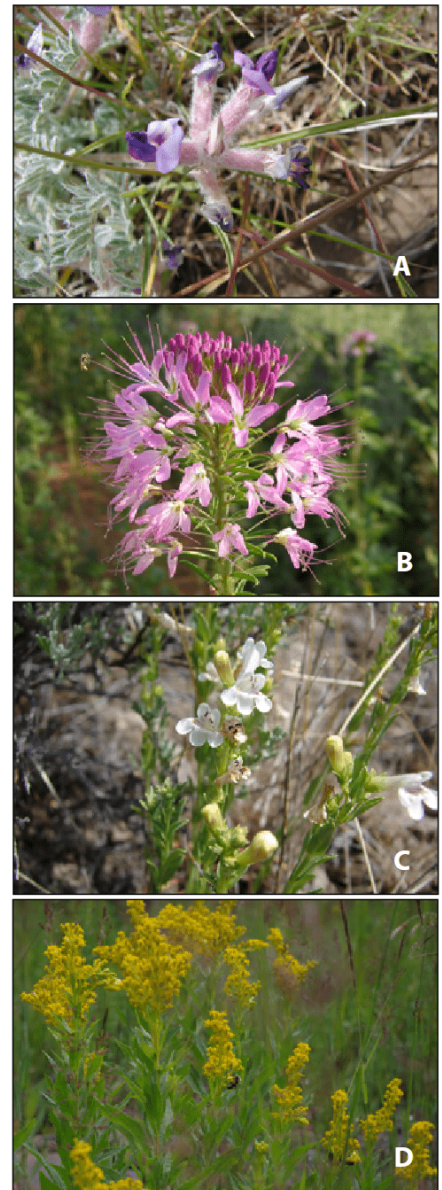


Figura 13. Algunos cultivos y flores parecen ser especialmente atractivos para determinados tipos de abejas. Astragalus (A) atrae tanto a las abejas cortadoras como a las abejas albañiles; Cleome (B) atrae a las abejas cortadoras; Penstemon (C) atrae a las abejas albañiles; y Solidago (D) atrae a las abejas cortadoras. Fotos: (A) Cassondra Skinner, USDI Bureau of Land Management, (B) USDI Bureau of Land Management, (C) Sheri Hagwood, USDI Bureau of Land Management, (D) Samantha

Roof, © Oregon State University (A, B y C están incluidas en las bases de datos del USDA-NRCS PLANTS)

Cuadro 1. Cultivos y plantas de jardín preferidos por las abejas cortadoras de hojas y las abejas albañiles

Flores (originarias del noroeste del Pacífico)	Abejas cortadoras de hojas	Abejas albañiles
Cultivos y huertos caseros	Alfalfa y otras leguminosas	Cultivos de frutas y bayas (ej. manzanas, albaricoques, frambuesas, cerezas) y leguminosas
<i>Astragalus</i> : que incluyen milkvetches, ej, woollypod milkvetch (<i>A. purshii</i>), avellano basáltico (<i>A. filipes</i>)	x	x
<i>Balsamorhiza</i> : Grupo de plantas de la familia del girasol comúnmente denominadas balsameras, p. ej., balsamera de hoja de flecha (<i>B. sagittata</i>), balsamera de Carey (<i>B. careyana</i>), balsamera de Hooker (<i>B. hookeri</i>)		x
<i>Cleome</i> : - Grupo de plantas comúnmente llamadas flores araña o plantas de abeja, por ej, Rocky Mountain beeplant (<i>C. serrulata</i>), yellow spiderflower (<i>C. lutea</i>)	x	
<i>Crepis</i> : de la familia de los ásteres y comúnmente conocida como barba de halcón, ej, barba de halcón de flor grande (<i>C. occidentalis</i>), barba de halcón de punta cónica (<i>C. acuminata</i>)	x	x
<i>Dalea</i> : leguminosas que se conocen comúnmente como trébol de pradera o arbusto índigo, ej, trébol de pradera de Blue Mountain (<i>D. ornata</i>)	x	
<i>Hedysarum</i> : leguminosas comúnmente conocidas como sweetvetches, ej, Utah sweetvetch (<i>H. boreale</i>)	x	x
<i>Helianthus</i> : girasoles, ej, girasol común (<i>H. annuus</i>)	x	
<i>Penstemon</i> : comúnmente conocido como "lengua de los osos"-un grupo grande y diverso, ej, penstemon de la sarna (<i>P. deustus</i>), penstemon real (<i>P. speciosus</i>)		x
<i>Phacelia</i> : a menudo llamada escorpionaria, ej, phacelia de hoja de hilo (<i>P. linearis</i>), phacelia de hoja plateada (<i>P. hastata</i>)		x
<i>Rosa</i> : rosas, ej, rosa de Nootka (<i>R. nutkana</i>), rosa de Woods (<i>R. woodsii</i>)		x
<i>Solidago</i> : Vara de oro ej, vara de oro de Missouri (<i>S. missouriensis</i>), vara de oro de Canadá (<i>S. canadensis</i>)	x	

Adaptado de *plantas para polinizadores en el noroeste interior*

Recursos adicionales

[Plantas para polinizadores en el noroeste interior \(https://www.nrcs.usda.gov/plantmaterials/wapmctn11733.pdf\)](https://www.nrcs.usda.gov/plantmaterials/wapmctn11733.pdf) . 2011 (revisado en 2013). Servicio de Conservación de Recursos Naturales del USDA.

[Plantas para polinizadores en el oeste intermontañoso \(https://www.nrcs.usda.gov/plantmaterials/idpmctn13443.pdf\)](https://www.nrcs.usda.gov/plantmaterials/idpmctn13443.pdf) . 2011 (revisado en 2019). Servicio de Conservación de Recursos Naturales del USDA.

[Plantas para polinizadores en Oregon \(https://www.nrcs.usda.gov/plantmaterials/orpmstn7451.pdf\)](https://www.nrcs.usda.gov/plantmaterials/orpmstn7451.pdf) . 2008. Servicio de Conservación de Recursos Naturales del USDA.

[Selección de plantas para polinizadores: una guía regional para agricultores, administradores de tierras y jardineros en la provincia semidesértica entre montañas, incluidos los estados de Washington, Oregón, Idaho, Wyoming y partes de California, Nevada, Utah, Montana y Colorado. \(https://www.pollinator.org/PDFs/IntermtSemidesrt342.rx2.pdf\)](https://www.pollinator.org/PDFs/IntermtSemidesrt342.rx2.pdf) Asociación de polinizadores.

[Cultivo de abejas: directrices para proporcionar hábitat para abejas nativas en las granjas \(https://xerces.org/sites/default/files/2018-05/15-007_04_XercesSoc_Farming-for-Bees-Guidelines_web.pdf\)](https://xerces.org/sites/default/files/2018-05/15-007_04_XercesSoc_Farming-for-Bees-Guidelines_web.pdf) . 2015. La Sociedad Xerces

Making nests for leafcutting and mason bees

[Nurturing mason bees in your backyard in Western Oregon \(https://extension.oregonstate.edu/catalog/pub/em-9130-nurturing-mason-bees-your-backyard-western-oregon?reference=catalog\)](https://extension.oregonstate.edu/catalog/pub/em-9130-nurturing-mason-bees-your-backyard-western-oregon?reference=catalog) (EM 9130). Oregon State University Extension Service, Corvallis, OR.

[Nests for Native Bees: Invertebrate Conservation Fact Sheet \(https://www.xerces.org/sites/default/files/2018-05/12-015_02_XercesSoc_Nests-for-Native-Bees-fact-sheet_web.pdf\)](https://www.xerces.org/sites/default/files/2018-05/12-015_02_XercesSoc_Nests-for-Native-Bees-fact-sheet_web.pdf). The Xerces Society.

[Tunnel Nests for Native Bees - Nest Construction and Management: Invertebrate Conservation Fact Sheet \(https://www.xerces.org/sites/default/files/2018-05/13-054_02_XercesSoc_Tunnel-Nests-for-Native-Bees_web.pdf\)](https://www.xerces.org/sites/default/files/2018-05/13-054_02_XercesSoc_Tunnel-Nests-for-Native-Bees_web.pdf). The Xerces Society.

Additional resources

Australian Native Bee Research Centre. 2012. [Leafcutter Bee \(Genus Megachile\) \(http://www.aussiebee.com.au/leafcutter_bee.html\)](http://www.aussiebee.com.au/leafcutter_bee.html). Aussie Bee.

Bekey, J., and E.C. Klostermeyer. 2000. [Orchard mason bees \(https://s3.wp.wsu.edu/uploads/sites/2053/2017/01/Orchard-Mason-Bees1.pdf\)](https://s3.wp.wsu.edu/uploads/sites/2053/2017/01/Orchard-Mason-Bees1.pdf). WSU King County Extension Publication 156.

Bosch, J., W. P. Kemp. 2002. [Developing and establishing bee species as crop pollinators: the example of *Osmia* spp. \(Hymenoptera: Megachilidae\) and fruit trees \(https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12020357/\)](https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/12020357/). *Bulletin of Entomological Research*. 92: 3-16.

Hooven, L., R. Sagili, E. Johansen. 2016. [How to reduce bee poisoning from pesticides \(https://extension.oregonstate.edu/catalog/pub/pnw-591-how-reduce-bee-poisoning-pesticides\)](https://extension.oregonstate.edu/catalog/pub/pnw-591-how-reduce-bee-poisoning-pesticides) (PNW 591). Oregon State University Extension Service, Corvallis, OR.

- Hopwood, J., A. Code, M. Vaughan, D. Biddinger, M. Shepherd, S. H. Black, E. Lee-Mäder, C. Mazzacano. 2016. [How Neonicotinoids Can Kill Bees: The Science Behind the Role These Insecticides Play in Harming Bees](https://xerces.org/sites/default/files/2018-05/16-022_01_XercesSoc_How-Neonicotinoids-Can-Kill-Bees_web.pdf) (https://xerces.org/sites/default/files/2018-05/16-022_01_XercesSoc_How-Neonicotinoids-Can-Kill-Bees_web.pdf). The Xerces Society, Portland, OR.
- Lawrence, T., W. S. Sheppard. 2013. [Neonicotinoid pesticides and honey bees](https://pubs.extension.wsu.edu/neonicotinoid-pesticides-and-bees) (<https://pubs.extension.wsu.edu/neonicotinoid-pesticides-and-bees>). Washington State University Extension Fact Sheet, FS122E. Pullman, WA
- Losey, J. E., M. Vaughan. 2006. [The economic value of ecological services provided by insects](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2006)56%5b311:TEVOES%5d2.0.CO;2) ([https://doi.org/10.1641/0006-3568\(2006\)56%5b311:TEVOES%5d2.0.CO;2](https://doi.org/10.1641/0006-3568(2006)56%5b311:TEVOES%5d2.0.CO;2)). *Bioscience* 56:311-323.
- Michener, C. D. 2007. [The Bees of the World](https://www.press.jhu.edu/books/title/9040/bees-world) (<https://www.press.jhu.edu/books/title/9040/bees-world>). The Johns Hopkins University Press, Baltimore, MD.
- Michener, C. D., R. J. McGinley, B. N. Danforth. 1994. *The Bee Genera of North and Central America* (Hymenoptera: Apoidea). Smithsonian Institution Press. Washington DC.
- Moisset, B., V. Wojcik. [Blue Orchard Mason Bee \(*Osmia lignaria*\)](https://www.fs.usda.gov/wildflowers/pollinators/pollinator-of-the-month/mason_bees.shtml) (https://www.fs.usda.gov/wildflowers/pollinators/pollinator-of-the-month/mason_bees.shtml). USDA Forest Service.
- NAP (National Academies Press). 2007. [Status of Pollinators in North America](https://nap.nationalacademies.org/catalog/11761/status-of-pollinators-in-north-america) (<https://nap.nationalacademies.org/catalog/11761/status-of-pollinators-in-north-america>). National Research Council of the National Academies, Washington DC.
- O'Toole, C., and A. Raw. 1991. *Bees of the World*. Blandford Publishing, London, UK.
- Peterson, S. S., D. R. Artz. 2014. *Production of solitary bees for pollination in the United States*. Pages 653-681 in J. Morales-Ramos, M. Rojas and D. Shapirollan, editors. Mass production of beneficial organisms: invertebrates and ento-mopathogens. Elsevier, London, UK.
- Pitts-Singer, T. L., J. H. Cane. 2011. [Megachile rotundata: The world's most intensively managed solitary bee](https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-ento-120709-144836) (<https://www.annualreviews.org/content/journals/10.1146/annurev-ento-120709-144836>). Annual Review of Entomology. 56: 221-237.
- Stephen, W. P., G. E. Bohart, P. F. Torchio. 1969. [The Biology and External Morphology of Bees: with a Synopsis of the Genera of Northwestern America](https://ir.library.oregonstate.edu/concern/defaults/0k225h03f) (<https://ir.library.oregonstate.edu/concern/defaults/0k225h03f>). Agricultural Experiment Station, Oregon State University, Corvallis, OR.

El reconocimiento

Traducido por Sandra Mina-Herrera.

Trade-name products and services are mentioned as illustrations only. This does not mean that the Oregon State University Extension Service either endorses these products and services or intends to discriminate against products and services not mentioned.

About the authors



Samantha M. Roof

Research Assistant

Department of Fisheries and Wildlife, Oregon State University



Sandy DeBano (<https://extension.oregonstate.edu/es/people/sandy-debano>)

Invertebrate Ecologist

© 2016 Published and distributed in furtherance of the Acts of Congress of May 8 and June 30, 1914, by the Oregon State University Extension Service, Washington State University Extension, University of Idaho Extension and the U.S. Department of Agriculture cooperating. The three participating Extension services offer educational programs, activities and materials without discrimination on the basis of race, color, national origin, religion, sex, gender identity (including gender expression), sexual orientation, disability, age, marital status, familial/ parental status, income derived from a public assistance program, political beliefs, genetic information, veteran's status, reprisal or retaliation for prior civil rights activity. (Not all prohibited bases apply to all programs.)

Accessibility: This publication will be made available in an accessible alternative format upon request. Please contact puborders@oregonstate.edu or 541-737-3311.