

Los setos de vegetación aumentan la abundancia y diversidad de los polinizadores en el entorno de los cultivos en zonas de agricultura intensiva

Juan Antonio Sánchez, María Pérez Marcos, Helena Ibáñez, Michelangelo La-Spina, Aline Carrasco, Elena López, María José Ramírez, Alfredo Lacasa (Departamento de Biotecnología y Protección de Cultivos, Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agrario y Alimentario (IMIDA). La Alberca. Murcia. e-mail: juana.sanchez23@carm.es).

F. Javier Ortiz-Sánchez (Grupo de Investigación "Transferencia de I+D en el Área de Recursos Naturales". Universidad de Almería. La Cañada de San Urbano. Almería).

Plácido Varó (Centro Integrado de Formación y Experiencias Agrarias (CIFEA). Torrepacheco. Murcia).

La intensificación de la agricultura está provocando la reducción de la abundancia y la diversidad de polinizadores en el entorno agrícola. El proyecto "Operación Polinizador" tiene como objetivo recuperar la diversidad mediante la implantación de setos de vegetación multifuncionales. En trabajos realizados en el sureste de España, los himenópteros representaron más del 90% de los polinizadores que visitaron los setos. Se registró un aumento de la abundancia y la diversidad de abejas en los márgenes con setos en relación a los no revegetados. Alrededor del 80% de los polinizadores que visitaron las flores del melón fueron himenópteros. *Apis mellifera* Linnaeus, 1758 fue la especie más abundante (42%) en el melón, seguida de las abejas silvestres (29%) y de dípteros (15%). El número de abejas aumentó ligeramente en las parcelas de melón con setos. Los polinizadores silvestres pueden contribuir a la mejora de la polinización.

INTRODUCCIÓN

Los polinizadores son organismos clave para el funcionamiento de los ecosistemas porque muchas especies de plantas dependen de ellos para reproducirse. También son especies fundamentales para nuestra subsistencia porque gran parte de los alimentos que consumimos dependen directa o indirectamente de su actividad. Los insectos son responsables de la polinización de la mayoría de las plantas con flores, y en particular las abejas ya que su supervivencia depende del néctar y polen que les proporcionan las plantas. La actual crisis de diversidad ligada a factores antrópicos está provocando la reducción de las poblaciones y la desaparición de un gran número de especies, entre ellas de abejas y otros insectos polinizadores (Potts y col., 2010). La intensificación de la agricultura es en parte responsable de la reducción de la abundancia y la diversidad de polinizadores en muchos lugares del planeta (Lüscher y col., 2016). La destrucción del hábitat y el incremento del uso de fitosanitarios son algunos de los factores implicados en el empobrecimiento de las comunidades de polinizadores (Potts y col., 2010). En estos momentos urge la adopción de medidas que pongan freno a la degradación de los ecosistemas, entre otras, las necesarias para la recuperación de la biodiversidad de las zonas agrícolas y el desarrollo de técnicas de producción agrícola sostenibles y de bajo impacto medioambiental. El proyecto "Operación Polinizador" tiene como objetivo recuperar la diversidad en zonas de agricultura intensiva mediante la implantación de setos de vegetación multifuncionales (Fotos 1 y 2) (www.operacionpolinizador.es).

En este artículo haremos referencia a los trabajos de "Operación Polinizador" llevados a cabo en el sureste de España. La primera fase del proyecto se llevó a cabo entre 2010 y 2012 en varias fincas comerciales de Almería (Pulpí) y Murcia (Águilas, Campo de Cartagena y Lorca). En la primera fase los setos se dispusieron en márgenes de cultivos que no dependen de polinización (espinaca y lechuga) y se midió el efecto sobre los polinizadores. La segunda fase del proyecto se llevó a cabo en parcelas de melón del Campo de Cartagena entre 2013 y 2015. En la segunda fase se estudió el efecto de los setos sobre la comunidad de polinizadores y sobre la polinización del melón. En el presente artículo resumiremos los conceptos aprendidos en lo relativo al manejo de setos y los resultados más relevantes en relación al efecto de la implantación de setos sobre las comunidades de polinizadores.

Características y manejo de los setos

A lo largo de estos años se han ensayado dos tipos de setos, uno compuesto por plantas herbáceas y otro por arbustivas. En el seto de herbáceas se utilizaron algunas especies ensayadas con buenos resultados en otros países de Europa (Tabla 1). Los setos de arbustivas estaban compuestos por plantas autóctonas bien adaptadas a las condiciones edafoclimáticas de la zona; entre ellas, varias especies de labiadas y otras plantas del sotobosque mediterráneo (Tabla 1). El establecimiento de los setos se realizó mediante siembra manual y mecánica. Además, en el caso de las arbustivas se recurrió al trasplante. Para los dos tipos de mezclas de semillas (herbáceas y arbustivas) se obtuvieron buenos resultados de arraigue tanto con la siembra manual como con la mecánica. En este último tipo de siembra hay que tomar las medidas necesarias para evitar la estratificación de las semillas en la sembradora, si se quiere conseguir un seto homogéneo. Es importante conocer la viabilidad de las semillas para hacer un diseño de la mezcla que dé lugar a coberturas similares de todas las especies. No es recomendable mezclar especies con portes y vigores muy dispares ya que las especies más frondosas acaban desplazando a las menos competitivas. También es importante no usar densidades excesivamente altas y tener en cuenta el tamaño que alcanzarán las plantas para reducir la competencia entre individuos. Los mejores resultados se obtuvieron cuando la siembra se realizó al principio del otoño. El seto de herbáceas tiene entre otras ventajas el desarrollarse en pocos meses y el menor coste de la semilla; por el contrario, necesita de mantenimiento y tiene que ser reemplazado al cabo de 2-3 años si se quiere mantener la diversidad inicial. Se recomienda la siega del seto al final de cada temporada para favorecer la autosiembra y el desarrollo de las plántulas en la campaña siguiente. El seto de arbustivas tiene las desventajas del mayor coste de la semilla o la planta, de necesitar más cuidados en la fase de establecimiento y del crecimiento más lento; en compensación, una vez establecido necesita de muy poca atención y es permanente. No obstante, con buenos cuidados se puede conseguir un seto de arbustivas plenamente funcional al segundo año de la siembra o trasplante. En este tipo de setos se recomiendan las podas periódicas para el rejuvenecimiento de las plantas.



Foto 1. Seto de herbáceas en el margen de parcela de alcachofa. Autor: Juan Antonio Sánchez.

Herbáceas		Arbustivas	
Familia	Especie	Familia	Especie
Apiaceae	<i>Coriandrum sativum</i>	Compositae	<i>Santolina chamaecyparissus</i>
Boraginaceae	<i>Borago officinalis</i>	Fabaceae	<i>Anthyllis cytisoides</i>
	<i>Echium vulgare</i>		<i>Dorycnium pentaphyllum</i>
	<i>Diplotaxis</i> spp.		<i>Genista umbellata</i>
Brassicaceae	<i>Diplotaxis</i> spp.	Lamiaceae	<i>Ballota hirsuta</i>
Caryophyllaceae	<i>Silene vulgaris</i>		<i>Lavandula dentata</i>
Compositae	<i>Calendula officinalis</i>		
	<i>Chrysanthemum coronarium</i>		<i>Lavandula stoechas</i>
Fabaceae	<i>Melilotus officinalis</i>		<i>Phlomis purpurea</i>
	<i>Vicia sativa</i>		<i>Rosmarinus officinalis</i>
Lamiaceae	<i>Salvia verbenaca</i>		<i>Salvia officinalis</i>
Ranunculaceae	<i>Nigella damascena</i>		<i>Thymus</i> spp.

Tabla 1. Lista de plantas ensayadas en los setos de herbáceas y arbustivas.



Foto 2. Seto de arbustivas en el margen de una parcela de melón. Autor: Juan Antonio Sánchez.

Efecto de los setos sobre la comunidad de polinizadores en el entorno de los cultivos

En los muestreos realizados a lo largo de estos años en márgenes de cultivos revegetados y sin revegetar hemos observado que los himenópteros representan más del 90% de los polinizadores que visitan las flores de las distintas especies de plantas. Las abejas silvestres fueron el grupo dominante (Foto 3), seguido de la abeja doméstica (*Apis mellifera*) y los Vespidae (Figura 1). Entre los grupos minoritarios cabe destacar a los sírfidos con un 4% (Figura 1). En los ensayos llevados a cabo en Almería (Pulpi) registramos un aumento de la abundancia y la diversidad de abejas en los márgenes con setos en relación a los no revegetados. Las diferencias se debieron sobre todo a los géneros *Lasioglossum* Curtis, 1833 (Foto 4), *Andrena* Fabricius, 1775 y *Panurgus* Panzer, 1806 (Sánchez y col., 2014). Además, como era de esperar, se encontró una estrecha relación entre la abundancia de abejas y la floración. En los setos dispuestos en los márgenes de cultivos de melón en el Campo de Cartagena volvimos a constatar que los setos provocan un aumento de la abundancia y la diversidad de los polinizadores en el entorno. En estos trabajos encontramos diferencias entre las comunidades de abejas asociadas a setos de arbustivas y herbáceas: *Andrena*, *Panurgus* e *Hylaeus* Fabricius, 1793 fueron los géneros más abundantes en herbáceas, mientras que *Rhodanthidium* Isensee, 1927 y *Colletes* Latreille, 1802 lo fueron en arbustivas. En todos los casos, *Apis mellifera* representó alrededor de la mitad de las abejas que visitaron los setos.

A lo largo de los cinco años de "Operación Polinizador" hemos identificado 207 especies de abejas silvestres asociadas a los setos de vegetación, lo que representa aproximadamente la quinta parte de las especies citadas en la Península Ibérica (Ortiz-Sánchez, 2011). Entre estas especies se encuentran varias de las catalogadas como en peligro (*Lasioglossum virens* (Erichson, 1835)) o vulnerables (*Colletes pulchellus* Pérez, 1903) en la Lista Roja de las Abejas Europeas (Nieto y col., 2014) y endemismos como *Panurgus meridionalis* Patiny, Ortiz-Sánchez & Michez, 2005.

Efecto de los setos sobre los polinizadores en el cultivo del melón

Al igual que en el caso de los setos, alrededor del

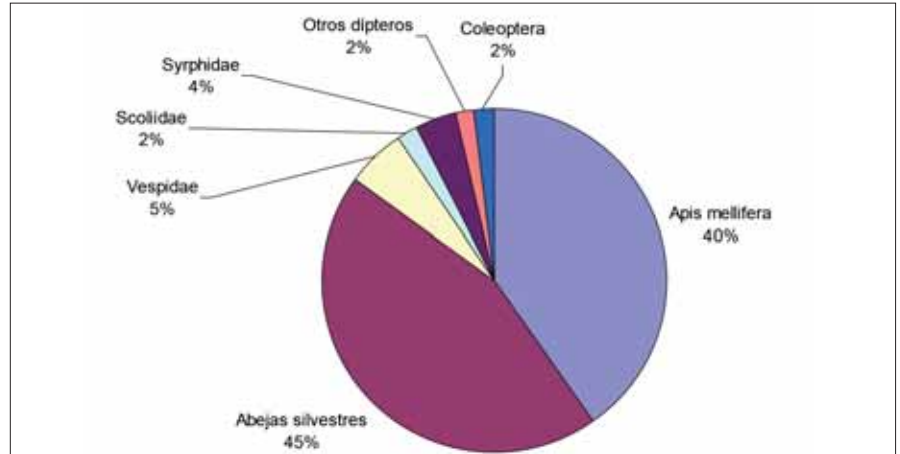


Figura 1. Representación de los principales grupos de polinizadores en márgenes de cultivos revegetados y no revegetados en el sureste de España.

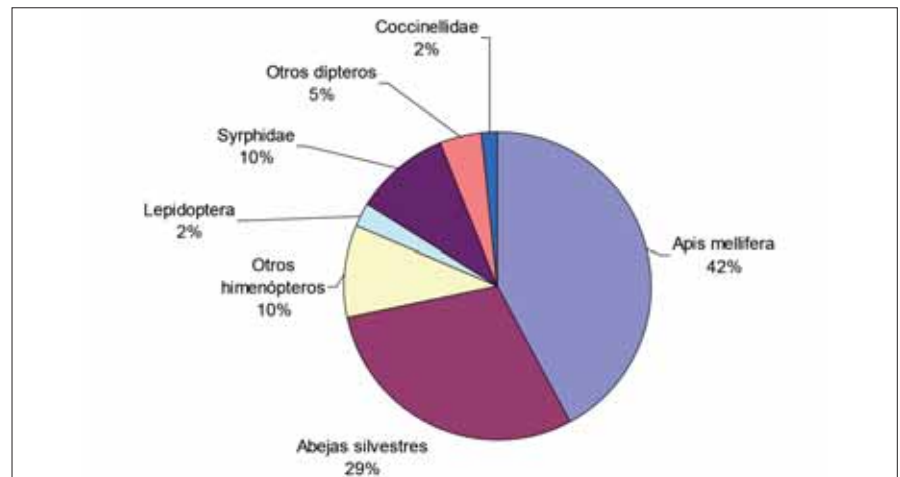


Figura 2. Representación de los principales grupos de polinizadores en cultivos de melón en el sureste de España.



Foto 3. Abejas silvestres (*Eucera*, *Lasioglossum* y *Halictus*) en flor de cardo. Autor: Juan Antonio Sánchez.

80% de los polinizadores que visitaron las flores del melón fueron himenópteros; *Apis mellifera* fue la especie más abundante (42%), seguida de las abejas silvestres (29%) (Figura 2). Los dípteros, destacando entre ellos los sírfidos, fueron uno de los grupos minoritarios mejor representados (15%) (Figura 2). El número de abejas aumentó ligeramente en las parcelas de melón con setos. Los géneros de abejas silvestres más abundantes en el melón fueron *Lasioglossum*, *Ceratina* Latreille, 1802 y *Andrena*; los Megachillidae también fueron abundantes.

Conclusiones

Los trabajos de “Operación Polinizador” en el suroeste de España han puesto de manifiesto que los setos de vegetación en los márgenes de los cultivos dan lugar a un incremento en la abundancia de abejas en el entorno, por lo que es de esperar que, a medida que se generalicen las prácticas de restauración y cuidado del paisaje, la recuperación del hábitat lleve asociado un aumento global de las poblaciones de abejas y otros polinizadores. La gran cantidad de especies identificadas a lo largo de estos años muestra la importancia de los setos para la conservación de las comunidades, especies amenazadas y endemismos de abejas. Las diferencias en la estructura de las comunidades de abejas entre los dos tipos de setos ensayados nos indican la importancia de la diversidad de la vegetación para abarcar los requerimientos del amplio espectro de polinizadores existente. La mayor abundancia de abejas en los cultivos de melón con setos pone



Foto 4. *Lasioglossum* en flor en Borago. Autor: Juan Antonio Sánchez.

de relieve el papel de estas infraestructuras en el mantenimiento de los servicios ecosistémicos. Las abejas silvestres son polinizadores muy eficaces que pueden contribuir en gran medida a la polinización del cultivo. Pese a que muchos productores se sirven de *Apis mellifera* para la polinización del melón, la incorporación de los polinizadores silvestres en el esquema puede aumentar la eficacia y la estabilidad de la polinización.

Las investigaciones realizadas en el marco de “Operación Polinizador” han permitido establecer criterios objetivos para el diseño y manejo de setos de vegetación que contribuyen a la conservación de polinizadores y al aumento de su actividad en los cultivos vecinos. Estos trabajos marcan las

directrices para el diseño del paisaje en las zonas agrícolas y contribuirán al desarrollo de sistemas de producción agrícolas sostenibles teniendo en cuenta los servicios que nos brinda la naturaleza.

Agradecimientos: A Syngenta por la financiación de “Operación Polinizador”. A las empresas Vitacres España, S.L., Agrícola Arroyo y Marín, S.L. de Fuente Álamo, G's España. A Germán Canomanuel, Francisco García Verde y Belén Ramos de Syngenta por la asistencia técnica. Antonio Cuevas de Vitacres por el mantenimiento de los setos en Pulpí. A Antonio Ortega e Ignacio Abadía por su ayuda en los muestreos. Este trabajo ha sido cofinanciado con fondos FEDER.

BIBLIOGRAFÍA

- Lüscher, G., Ammari, Y., Andriets, A., Angelova, S. & 108 co-auct., et al. 2016. Farmland biodiversity and agricultural management on 237 farms in 13 European and 2 African regions. Ecology. DOI: 10.1890/15-1985.1
- Nieto, A., Roberts, S.P.M., Kemp, J. & 24 co-auct. European Red List of Bees. Publication Office of The European Union. Luxembourg. 84 pp. DOI: 10.2779/51181.
- Ortiz-Sánchez, F.J. 2011. Lista actualizada de las especies de abejas de España (Hymenoptera: Apoidea: Apiformes). Boletín de la Sociedad Entomológica Aragonesa, 49, 265-281.
- Potts, S. G., Biesmeijer, J. C., Kremen, C., Neumann, P., Schweiger, O. & Kunin, W. E. 2010. Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. Trends in Ecology & Evolution, 25, 345-353.
- Sanchez, J.A; Carrasco, A.; La-Spina, M; Ibáñez, H.; Canomanuel, G; Ortiz-Sánchez, F.J.; López, E. & Lacasa, A. 2014. Edges of natural vegetation to increase the diversity of wild bees in agricultural field margins. IOBC-WPRS Bulletin, 100, 117-121.