



Foto 1. En paisajes muy intensivos, las zonas intersticiales, como los espacios entre invernaderos, son casi los únicos espacios disponibles para establecer corredores para las especies silvestres.

# Oportunidades para el control biológico y la biodiversidad en el entorno del invernadero: casos prácticos

**Jorge Sánchez  
Balibrea**

Asociación de  
Naturalistas del Sureste  
(ANSE)

**Eduardo Crisol  
Martínez, Rosa García  
Martínez**

Dpto. de Agroecología,  
COEXPHAL/APROA

La integración de la biodiversidad en las explotaciones agrícolas se ha convertido en un trending topic, tanto por razones de necesidad agronómica, exigencias de certificaciones o por motivos de valor añadido de la producción. De hecho, las estrategias europeas (Green Deal, 'De la granja a la mesa') realizan una apuesta decidida por la sostenibilidad del sector agrícola. En muchos casos, las medidas de promoción de la biodiversidad, tales como las infraestructuras verdes, se implementan en espacios marginales de las explotaciones, como por ejemplo taludes de embalses de riego, ribazos, bordes de caminos, etc. En este sentido, la configuración espacial de los entornos de invernadero presenta espacios no cultivados en su perímetro, que son adecuadas para albergar este tipo de intervenciones. Sin embargo, hasta fechas relativamente recientes, la tendencia generalizada ha sido mantener estos espacios libres de vegetación o cubiertos con vegetación ornamental y/o invasora, suponiendo una pérdida de oportunidades para la obtención de servicios ecosistémicos. Para vencer estas reticencias, la colaboración entre investigadores, técnicos del sector agrícola y organizaciones ambientales se perfila como una estrategia útil para la implementación de este tipo de infraestructuras verdes, permitiendo la llegada de recursos beneficiosos adicionales a las explotaciones, como el control biológico de plagas y la conservación de biodiversidad.



Foto 2. Entrega de plantas autóctonas a un agricultor, para su implantación en el entorno de su invernadero.

## Antecedentes

La conservación y recuperación de la biodiversidad supone uno de principales retos a los que se enfrenta el Pacto Verde Europeo (Comisión Europea, 2019). En el caso concreto del sector agrícola, esta iniciativa se materializa en la Estrategia de la Granja a la Mesa (Comisión Europea, 2020) que apunta a la necesidad de revertir la pérdida de biodiversidad. Además, la necesidad de conservar biodiversidad en explotaciones agrícolas se beneficia de estrategias agronómicas sostenibles como el control biológico (Altieri y col., 1982), la polinización (Klein y col., 2007), los requerimientos de certificaciones, o como herramienta para incrementar el valor añadido de las producciones. En determinados casos, la ejecución de este tipo de intervenciones obedece, en algunos casos, a obligaciones legales (Ley 3/2020).

## Punto de partida

Hasta fechas relativamente recientes, los espacios marginales de las explotaciones agrícolas eran lugares ignorados, o gestionados con herbicidas para evitar que actuasen como reservorios de plantas arvenses y/o plagas. Sin embargo, las iniciativas de conservación y recuperación de la

biodiversidad han puesto el foco en estos espacios, ya que ofrecen beneficios para el cultivo y el entorno, sin menoscabo de la superficie de producción. De este modo, los linderos, los taludes de los embalses de riego y los bordes de caminos pasan a tomar una importancia inesperada. Precisamente, en sistemas agronómicos altamente intensivos como los paisajes de cultivo bajo invernadero, estos lugares suponen casi los únicos espacios disponibles (Foto 1).

## Metodología: cómo introducir una novedad en las explotaciones

Como se comentaba anteriormente, para emplear los espacios libres de las explotaciones agrícolas en la recuperación de la biodiversidad resulta necesario cambiar el paradigma de la gestión 'tradicional'. En ese sentido, se ha venido trabajando desde 2008 en diferentes iniciativas de promoción de acciones de restauración ecológica o de creación de infraestructuras verdes en diferentes paisajes agrícolas que ha generado (Barberá y col., 2009; Sánchez-Balibrea y col., 2010; Martínez-Saura, 2012, Sánchez-Balibrea y col., 2020) y recopilado<sup>1</sup> información técnico-científica para abordar la restauración de estos

espacios. Si bien todas las iniciativas han tenido un elemento común: la participación de diversos actores en el proceso, lo que se considera un factor determinante en el éxito de las intervenciones.

Sin duda, la participación de los agricultores resulta el elemento esencial: sin explotaciones resulta imposible intervenir. Además, otros actores se han revelado como facilitadores relevantes en este proceso. Por un lado, los grupos de investigación han aportado información científica necesaria para el diseño de las infraestructuras y han desarrollado posteriormente seguimientos que aportan información sobre el éxito de las actuaciones. Por su parte, los técnicos de campo de las cooperativas suponen un canal de comunicación directo y de confianza con los agricultores (Foto 2). Finalmente, las organizaciones ambientales pueden aportar recursos económicos para la ejecución de las acciones en el marco de líneas de financiación habitualmente externas a las explotaciones. Además, la flexibilidad y adaptación de su funcionamiento facilita la resolución de problemas y escollos que pueden surgir (Foto 3).

<sup>1</sup> <https://www.goideas.es/buscar.cgi>

## Un ejemplo concreto: infraestructuras verdes en paisajes de invernaderos almerienses

En los invernaderos de Almería, la mayoría de los agricultores utiliza el control biológico –especialmente en cultivos de pimiento, donde casi se llega al 100% de la superficie– como estrategia principal para combatir las plagas. El conocimiento generalizado acerca de las plagas y los enemigos naturales está favoreciendo la transición hacia un modelo de producción más sostenible, en el que cada vez más agricultores utilizan flora auxiliar para reforzar el control biológico en sus invernaderos. En este sentido, la plantación de infraestructuras verdes, comúnmente llamadas ‘setos’, en los invernaderos, es un fenómeno cada vez más extendido. En una reciente encuesta de la campaña ‘I love bichos’, realizada a 691 agricultores en Almería y Granada, el 21% declaró que ha establecido setos lineales en sus invernaderos, y un 17% adicional tenía pensado plantarlos en un futuro próximo. Los setos suelen estar conformados por una variedad de especies autóctonas de distinto porte, que se plantan alrededor de los invernaderos, adyacentes a una o más bandas. Además de su función prioritaria en la regulación de plagas, los setos son apreciados por los agricultores por otras utilidades, como la retención de suelo y freno a la escorrentía, la estética y la conservación de biodiversidad del paisaje.

En este contexto, la Asociación de Naturalistas del Sureste (ANSE) desarrolla el proyecto ‘Corredores agrícolas para la adaptación al cambio climático de poblaciones de polinizadores’, que cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, así como las empresas de alimentación ecológica *Naturgreen* y *Ecomil*. El proyecto cuenta con la supervisión científica del Instituto Murciano de Investigación y Desarrollo Agroalimentario (IMIDA). En el caso concreto de las actuaciones en la provincia de Almería, se ha contado con la inestimable colaboración de *COEXPHAL* y *APROA*, que facilita



Foto 3. La participación de diversos actores (agricultores, técnicos de campo, investigadores y ONG) contribuyen al éxito de las iniciativas.

Nombre vulgar	Nombre científico	Nº de plantas
Santolina	<i>Santolina chamaecyparissus</i>	231
Lavanda	<i>Lavandula dentata</i>	307
Margarita playera	<i>Asteriscus maritimus</i>	131
Siempreviva	<i>Helichrysum spp</i>	353
Romero	<i>Rosmarinus officinalis</i>	89
Tomillo de invierno	<i>Thymus hyemalis</i>	146
Olivarda	<i>Dittrichia viscosa</i>	87
Ruda	<i>Ruta graveolens</i>	115
Perejil de mar	<i>Crithmum maritimum</i>	376
Manzanilla	<i>Anthemis nobilis</i>	50
Lentisco	<i>Pistacia lentiscus</i>	227
Efedra	<i>Ephedra fragilis</i>	103
Matagallo	<i>Phlomis purpurea</i>	22
Albardín	<i>Lygeum spartum</i>	182
Retama	<i>Retama sphaerocarpa</i>	3
Lobularia	<i>Lobularia maritima</i>	312
Salvia	<i>Salvia officinalis</i>	3
Espino negro	<i>Rhamnus lycioides</i>	45
Manrubio	<i>Ballota hirsuta</i>	162
Limonium	<i>Limonium delicatulum</i>	72
Caléndula	<i>Calendula officinalis</i>	87
<b>Plantas totales</b>		<b>3.103</b>

taron tanto el contacto con los agricultores como el diseño de los setos.

Las intervenciones desarrolladas han consistido en el establecimiento de setos de vegetación perenne en el entorno de los invernaderos, acompañadas de la instalación de bloques de madera perforados para la nidificación de abejas solitarias. Estos setos

se han diseñado principalmente con el objetivo de aportar recursos alimentarios a las poblaciones de polinizadores fuera de los invernaderos, manteniendo un enfoque multifuncional para obtener servicios ecosistémicos adicionales como control biológico de plagas, reducción de la erosión o mejora de la estética de los invernaderos.

En el proyecto han participado hasta la fecha dos cooperativas almerienses, SAT Costa de Níjar e Indasol SAT, estableciéndose setos en un total de 22 explotaciones, catorce en el primer caso y ocho en el segundo, lo que supuso la plantación de 3.103 metros lineales de seto con 21 especies diferentes (Tabla 1).

La elección de las especies para el diseño de los setos se llevó a cabo atendiendo a diversos criterios. Se utilizaron especies autóctonas adaptadas a las condiciones de aridez y sequía prolongada que caracterizan al sureste peninsular, y que requieren un mínimo mantenimiento por parte del productor. Se emplearon un mínimo de cinco especies arbustivas por seto, para dotarlo de una mayor

complejidad estructural y permitir una floración escalonada que proporcione recursos (néctar y polen) o los polinizadores y fauna auxiliar durante todo el año. Además, se tuvo en cuenta la disponibilidad de espacio en cada una de las explotaciones, ya que éste suele ser un factor limitante a la hora de establecer setos en los invernaderos, al localizarse en ocasiones muy próximos entre sí. Todas las plantaciones se realizaron de forma lineal y con especies de menor porte en los bordes de los caminos o junto a las bandas de los invernaderos, mientras que en aquellas explotaciones donde el espacio disponible fue mayor, se establecieron pequeñas islas de vegetación incluyendo especies de mayor porte junto a otros arbustos de menor tamaño.

## Aspectos socio-económicos y ambientales relacionados con el cultivo del pimiento

### Agradecimientos

A los agricultores que han participado en los diferentes proyectos de conservación de la biodiversidad en explotaciones agrícolas especialmente a SAT Costa de Níjar e Indasol SAT. Igualmente, los investigadores del CEBAS (Gonzalo González Barberá) y el Equipo de Control Biológico y Servicios Ecosistémicos del IMIDA por aportar información científica de base y seguimiento posterior de las intervenciones. Al personal contratado (entre otros, Antonio García, María González y Pedro López), personal en prácticas y voluntarios de la Asociación de Naturalistas del Sureste que han permitido el desarrollo de estos proyectos.

### Bibliografía

Altieri, M.A. & Letourneau, D.K. 1982. Vegetation management and biological control in agroecosystems. *Crop Prot.*, 1, 405–430.

Barberá G.G.; Sánchez Balibrea, J.; López Barquero, P., García Moreno, P., Navia-Osorio Pascual, R. 2009. Gestión del territorio en medios semiáridos: prevenir, mitigar y combatir la degradación. Manual de buenas prácticas para el control y prevención de la erosión y la desertificación en el Sureste Ibérico. URL: <https://www.asociacionanse.org/download/98/>

Comisión Europea. 2020. Farm to fork strategy. For a fair, healthy and environmentally-friendly food system. URL: [https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/f2f\\_action-plan\\_2020\\_strategy-info\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/food/sites/food/files/safety/docs/f2f_action-plan_2020_strategy-info_en.pdf)

Comisión Europea. 2019. COMUNICACIÓN DE LA COMISIÓN AL PARLAMENTO EUROPEO, AL CONSEJO EUROPEO, AL CONSEJO, AL COMITÉ ECONÓMICO Y SOCIAL EUROPEO Y AL COMITÉ DE LAS REGIONES. El Pacto Verde Europeo. url: [https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0004.02/DOC\\_1&format=PDF](https://eur-lex.europa.eu/resource.html?uri=cellar:b828d165-1c22-11ea-8c1f-01aa75ed71a1.0004.02/DOC_1&format=PDF)

Crisol, E. 2021. ANSE, APROA y COEXPHAL, unidos para implementar setos y atraer insectos beneficiosos a los invernaderos. AenVerde nº 194 Pág. 4-5. URL: <https://www.aenverde.es/anse-aproa-y-coexphal-unidos-para-implementar-setos-y-atraer-insectos-beneficiosos-a-los-invernaderos/>

Klein, A.M., Vaissière, B.E., Cane, J.H., Steffan-Dewenter, I., Cunningham, S.A., Kremen, C. 2007. Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proc. R. Soc. B Biol. Sci.*, 274, 303–313.

Ley 3/2020, de 27 de julio, de recuperación y protección del Mar Menor. BOE núm. 221, de 17 de agosto de 2020, páginas 70878 a 70952 (75 págs.).

Martínez-Saura, C.M., Sallent, A. García, P. Sánchez-Balibrea, J. López-Barquero, P. 2012. Guía para la conservación de la biodiversidad en zonas agrícolas intensivas. ANSE. URL: <https://www.asociacionanse.org/download/45/>

Sánchez-Balibrea, J., García, P., Martínez, J.F., López, P. & Navia-Osorio, R. Martínez-Saura, C. 2010. Manual básico para la recuperación de la flora de interés ecológico en espacios agrícolas. ANSE, Murcia. URL: <https://www.asociacionanse.org/download/40/>

Sánchez-Balibrea, J.M.; Sánchez, J.A.; Barberá, G.G.; Castillo, V; Díaz, S.; Perera, L.; Pérez-Marcos, M.; de Pedro, L.; Reguilón, M. 2020. Manejo de setos y otras estructuras vegetales lineales para una agricultura sostenible. Edita: Asociación Paisaje y Agricultura Sostenible. GO Setos. Murcia. URL: <https://www.asociacionanse.org/download/99/>