



Agricultura con biodiversidad

El proyecto SHOWCASE



showcase.eu

Follow SHOWCASE project on



This project receives funding from the European Union's Horizon 2020 research and innovation programme under grant agreement No862480.

Tabla de contenido

- 4 Capítulo 1: La biodiversidad y su importancia
- 9 Capítulo 2: Introducción al proyecto SHOWCASE
- 14 Capítulo 3: Relación entre biodiversidad, rendimiento y beneficios
- 19 Capítulo 4: ¿Qué influye en las decisiones sobre biodiversidad en las explotaciones agrícolas?
- 23 Capítulo 5: Los agricultores al frente de la investigación
- 28 Capítulo 6: Enfoques generales de la agricultura respetuosa con la naturaleza
- 32 Capítulo 7: Resumen y conclusiones
- 34 Glosario
- 35 Recursos adicionales y lecturas recomendadas
- 35 Colaboradores, créditos y agradecimientos
- 37 Casos de estudio

CAPÍTULO 1

La biodiversidad y su importancia



¿Qué es la biodiversidad?

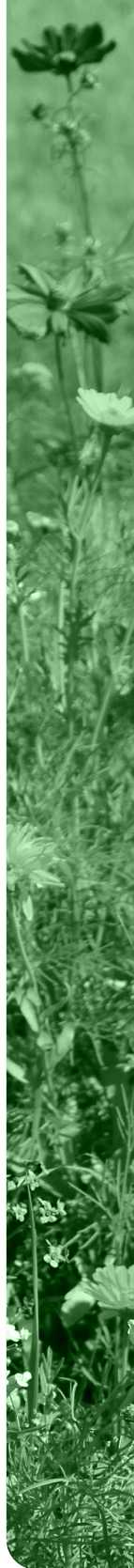
La biodiversidad en las fincas agrícolas es la rica variedad de todos los seres vivos que forman parte del ecosistema de una explotación agrícola **y las complejas formas en que interactúan**. Va más allá de los cultivos y el ganado, y abarca:

- 🌱 **Diversidad genética:** la variación dentro de una misma especie vegetal o animal, que puede mejorar la resiliencia frente a plagas o enfermedades.
- 🌱 **Diversidad de especies:** el espectro completo de diferentes plantas y animales presentes, incluida la variedad de cultivos diferentes y las diferentes razas o tipos de ganado criado. También abarca otros animales silvestres como aves, mamíferos e insectos (tanto polinizadores beneficiosos como controladores de plagas), hasta la vida microscópica del suelo, como hongos y bacterias.
- 🌱 **Diversidad de los ecosistemas:** la variedad de hábitats en las explotaciones agrícolas y sus alrededores, incluidos los campos, los setos, los bosques y los estanques, y la forma en que estas diferentes zonas se conectan y funcionan.

La biodiversidad es la **infraestructura biológica** de una explotación agrícola. Una comunidad biológica sana y diversa puede apoyar y fortalecer los procesos naturales de una explotación agrícola, contribuyendo a una mejor salud del suelo, calidad del agua, control natural de plagas y polinización eficiente. En última instancia, una biodiversidad sana puede mejorar la **resiliencia y la productividad a largo plazo** de un sistema agrícola.

Un recurso en declive

La biodiversidad de las tierras agrícolas está **disminuyendo rápidamente** en toda Europa, una tendencia que está **socavando los servicios ecosistémicos esenciales** que son vitales para la producción alimentaria futura. Por ejemplo, la reducción de la polinización puede afectar al rendimiento de algunos cultivos, y la disminución de los depredadores naturales puede provocar que las plagas se descontrolen. Una menor diversidad de organismos del suelo puede disminuir la salud del suelo, haciendo que las explotaciones agrícolas sean más vulnerables a las condiciones climáticas extremas y aumentando la necesidad de insumos externos. Esto significa que la disminución de la biodiversidad es fundamental para **la sostenibilidad y la rentabilidad a largo plazo de la agricultura**.s the long-term sustainability and profitability of farming.



Navegar por las realidades de la agricultura respetuosa con la naturaleza

Aunque las ventajas son evidentes, la adopción de prácticas respetuosas con la naturaleza no siempre es sencilla. **Las limitaciones y complejidades del mundo real** de la agricultura pueden incluir:

- 🌱 **Presiones económicas:** Preocupación por los posibles impactos en los rendimientos y beneficios inmediatos, especialmente si es necesario retirar tierras de la producción directa o si las nuevas prácticas requieren una inversión inicial en tiempo y energía.
- 🌱 **Aspectos prácticos de la gestión:** necesidad de nuevas habilidades, conocimientos, equipos o más mano de obra para gestionar hábitats diversos o diferentes sistemas de cultivo.
- 🌱 **Demandas del mercado:** Satisfacer los requisitos específicos de los compradores, que no siempre coinciden con los diversos enfoques agrícolas. Por ejemplo, los minoristas exigen productos de tamaño y aspecto uniformes, lo que puede favorecer los monocultivos frente a las variedades diversas, o la presión para utilizar insumos convencionales específicos para cumplir las normas de la cadena de suministro.
- 🌱 **Cambios en las políticas:** Las políticas nuevas o modificadas suelen exigir cambios en la gestión de las explotaciones agrícolas y, por lo tanto, dificultan la elaboración de planes e inversiones a largo plazo.
- 🌱 **Desafíos relacionados con la fauna silvestre:** lidiar con los problemas causados por ciertos animales silvestres. Por ejemplo, ciervos que pastan en cultivos recién plantados, aves que consumen frutos maduros o el crecimiento de malezas que compiten con los cultivos.
- 🌱 **Factores sociales:** Operar dentro de las normas de la comunidad o bajo la influencia de las prácticas agrícolas de los vecinos.
- 🌱 **Infraestructura agrícola existente y del paisaje:** trabajar con la distribución y las condiciones actuales de las tierras agrícolas, como la pendiente y la calidad del suelo.

Para ayudar a reducir, o incluso evitar, estas posibles barreras, es importante que la gestión de la biodiversidad forme parte integrante de la agricultura, manteniendo al mismo tiempo la productividad agrícola o los ingresos de las

explotaciones. La agricultura respetuosa con la naturaleza consiste en encontrar **formas prácticas y beneficiosas de integrar la naturaleza que funcionen en cada explotación específica**, al tiempo que se afrontan los retos prácticos del mundo real.

Oportunidades

Nuevas vías para obtener nuevos ingresos y una mayor resiliencia

A pesar de estos retos, la agricultura respetuosa con la naturaleza puede abrir nuevas oportunidades y generar resiliencia a largo plazo en las explotaciones agrícolas. Una agricultura **menos intensiva*** puede favorecer la biodiversidad y abrir nuevas vías de ingresos. Aunque es evidente que los cambios en la gestión de la biodiversidad conllevan costes financieros y no financieros, plantar cultivos de cobertura, mantener setos o crear franjas de flores puede ajustarse a las normas ecológicas, dar derecho a subvenciones agroambientales o ayudar a vender en mercados de alta gama que valoran la agricultura sostenible.

* Lo contrario de la agricultura intensiva se denomina a veces «agricultura extensiva». Para mayor claridad, nos referimos a ella como «menos intensiva».

Beneficios más amplios

Por qué la biodiversidad es importante para todos

Los beneficios de la biodiversidad van mucho más allá para las explotaciones agrícolas. Un paisaje agrícola biodiverso puede ayudar a mantener la producción de alimentos estable y menos dependiente de insumos sintéticos. Prácticas como plantar cultivos de cobertura, cuidar los setos vivos y crear franjas de flores mejoran directamente la salud y la fertilidad del suelo. Esto hace que las explotaciones agrícolas sean más capaces de hacer frente a los efectos del cambio climático, como las sequías o las inundaciones. Los suelos y las plantas sanos pueden capturar y almacenar carbono, y los paisajes con una mezcla de hábitats para la fauna silvestre pueden tolerar mejor los efectos de un clima más extremo. Por lo tanto, un sistema biodiverso es un sistema más estable, más resistente a las enfermedades, a las plagas y a las presiones del cambio climático. **Esta estabilidad es el resultado directo de la diversidad de hábitats y especies**, que crean redundancia y una red de interacciones que **impide que una sola enfermedad o plaga acabe con todo el sistema**, una debilidad clave de los monocultivos simplificados.

Los beneficios culturales de la biodiversidad

La biodiversidad también tiene beneficios culturales y sociales, ya que muchos paisajes agrícolas tradicionales están configurados por diversos cultivos, animales y prácticas que forman parte del rico patrimonio rural de Europa. Los paisajes rurales pueden tener un valor histórico y estético, ya que unen a las personas de las zonas rurales y ofrecen la oportunidad de aprender y relajarse. Pasar tiempo en la naturaleza ayuda a mejorar el bienestar, fomenta la conciencia medioambiental y refuerza el vínculo entre las comunidades rurales y urbanas.

Apoyar la transición hacia una agricultura respetuosa con la naturaleza

Para integrar con éxito la biodiversidad en la agricultura, **se necesita apoyo práctico, ejemplos claros e investigaciones informativas**. El proyecto SHOWCASE ha contribuido a todo ello para ayudar a informar y promover enfoques eficaces que funcionen sobre el terreno.



A butterfly is perched on a pine branch, set against a background of green foliage. The entire image is overlaid with a semi-transparent green filter. A large orange rounded rectangle is positioned in the upper left, containing the chapter title.

CAPÍTULO 2

Introducción al proyecto SHOWCASE

¿Qué es el proyecto SHOWCASE?

El proyecto SHOWCASE se centra en **integrar la biodiversidad en la agricultura cotidiana** para comprender su valor práctico. Explora cómo los pagos, el asesoramiento y las medidas políticas pueden apoyar la biodiversidad en las explotaciones agrícolas y prueba formas de implementar una agricultura respetuosa con la biodiversidad.

El enfoque principal consistió en crear una red de agricultores, asesores, población local e investigadores en 11 «zonas experimentales de biodiversidad» (EBA, **figura 1**) de 10 países europeos (en algunos casos, basándose en proyectos o iniciativas nacionales ya existentes centrados en la biodiversidad de las tierras agrícolas). El objetivo era crear grupos locales, denominados «comunidades de práctica», en los que las personas pudieran trabajar juntas para probar y mejorar nuevas ideas para impulsar la biodiversidad y, al mismo tiempo, reforzar la productividad de las explotaciones agrícolas.

Investigación en explotaciones agrícolas reales con agricultores comerciales

SHOWCASE llevó a cabo investigaciones en una amplia gama de explotaciones agrícolas, desde pastizales hasta huertos. Estas abarcaban desde explotaciones intensivas (que utilizan altos insumos como fertilizantes, pesticidas y maquinaria para obtener el mayor rendimiento posible) hasta explotaciones menos intensivas (**tabla 1, figura 1**).

Tabla 1: Países y sistemas cubiertos por SHOWCASE.

Sistema agrícola	Descripción	País Ejemplos
Cultivos intensivos	Zonas dominadas por la producción a gran escala de cereales y cultivos.	Suiza, Reino Unido
Agricultura con ganadería, pastizales o bosques	Principalmente agricultura con cierta integración de pastos o pequeñas zonas boscosas.	Francia, Suecia, Hungría
Agricultura mixta intensiva	Zonas con cultivos intensivos y producción ganadera intensiva.	Países Bajos
Predominio de pastizales con algunos cultivos herbáceos	Sistemas basados en pastizales que también incluyen algunos cultivos herbáceos.	Hungría
Sistemas de pastizales extensivos	Agricultura de pastizales con bajos insumos, centrada más en los pastos y prados de heno que en la producción de cultivos.	Estonia, Rumanía
Cultivos arbóreos permanentes	Paisajes dominados por frutales o olivares.	Portugal, España

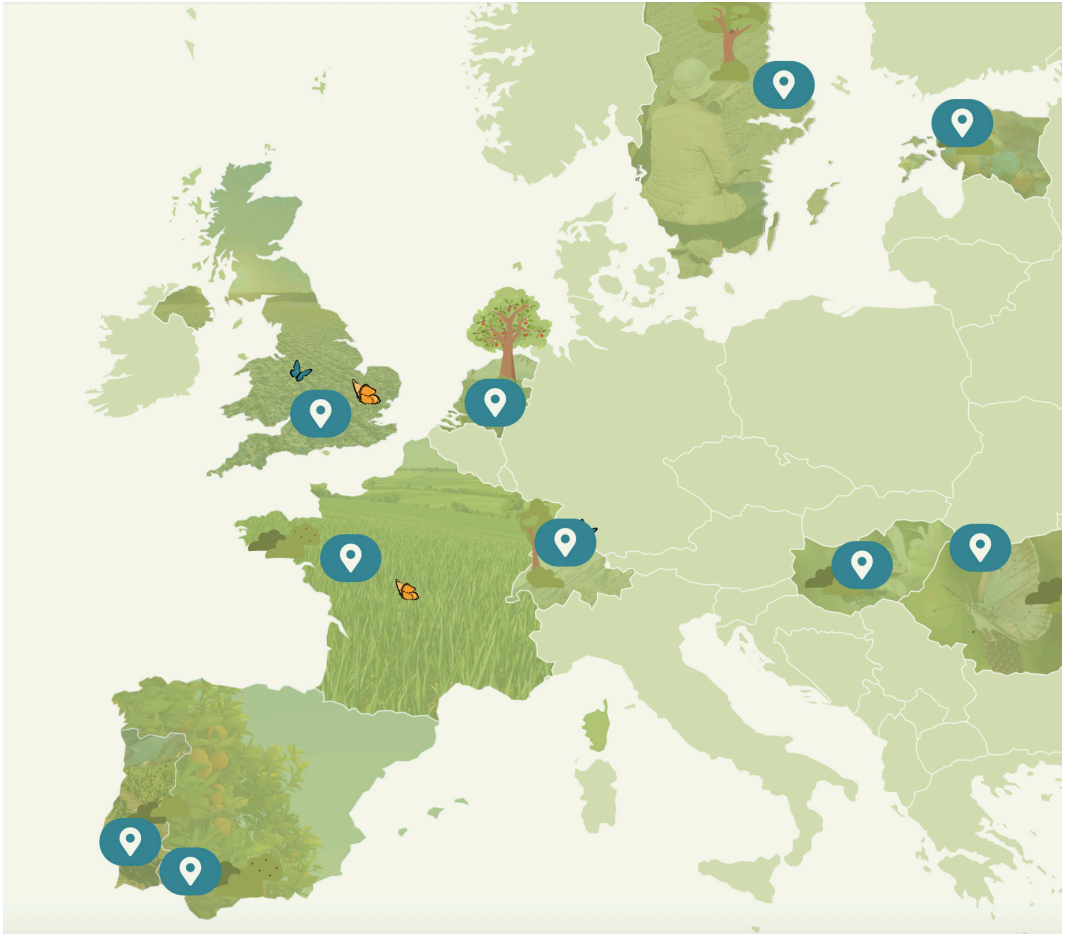


Figura 1: Mapa de las Áreas Experimentales de Biodiversidad (EBA) del proyecto SHOWCASE, elaborado por el. Las EBA se encuentran en muchos tipos diferentes de tierras agrícolas y tipos de explotaciones agrícolas de Europa.

Aprendizaje e intercambio entre regiones

En cada zona, representantes de diversos grupos (agricultores, investigadores, técnicos agrícolas, población local, asesores y otros) se han reunido para identificar y priorizar los principales problemas locales o regionales que afectan tanto a la biodiversidad como a la productividad agrícola, con el fin de diseñar y probar prácticas respetuosas con la biodiversidad que se adapten a sus condiciones locales. Las EBA también sirven como centros de intercambio de conocimientos locales y nacionales, y algunas actúan como granjas de demostración.

Resumen de los diferentes tratamientos ensayados

Probamos diferentes tratamientos experimentales (**Tabla 2, Figura 2**) y medimos el efecto sobre la biodiversidad y, en algunos casos, sobre la productividad agrícola.

Tabla 2: Tratamientos de prueba en los distintos países. Todas las pruebas se llevaron a cabo en 2022 y 2023, excepto en los Países Bajos y Estonia, donde comenzaron un año antes. Se puede encontrar más información en los estudios de caso completos.

Tratamiento experimental	Cultivo	País
Siembra de franjas de flores silvestres entre hileras de árboles	Fruta de hueso	España
	Aceitunas	Portugal
Plantación de cultivos de cobertura (sin cultivos de cobertura, cultivos de cobertura resistentes a las heladas, cultivos de cobertura sensibles a las heladas)	Cultivos herbáceos (trigo, cebada, avena), intensivos	Reino Unido
Reducción de la intensidad de la gestión (aplicación de fertilizantes/número de cortes) de los pastizales, introducción de setos densos o cultivo de altramuces)	Mezcla de cultivos y ganadería	Países Bajos
Reducir la intensidad de la gestión (utilizar menos fertilizantes sintéticos y plaguicidas, plantar bordes de flores junto a los cultivos, resiembra ¹ y/o elegir variedades de cultivos adaptadas a las condiciones locales)	Cultivos herbáceos (trigo, colza, cebada), intensivos	Suiza
Reducir la intensidad de la gestión (utilizando menos pesticidas y nitrógeno sintético en las explotaciones convencionales y reduciendo el trabajo del suelo en las explotaciones ecológicas, evitando el arado profundo y utilizando el deshierbe mecánico y reduciendo la labranza)	Cereales como el trigo (convencional y ecológico)	Francia
Plantación de bordes floridos junto a los cultivos	Cultivos herbáceos (trigo, girasol, maíz, cebada)	Hungría
Resiembra de tierras en barbecho con flores autóctonas	Pastizales	
Eliminación de arbustos para mantener los pastizales (en comparación con zonas de alta densidad de arbustos no gestionadas)	Pastizales (pastos y prados de siega, segados una vez al año)	Rumanía
Pastoreo en praderas costeras en lugar de abandonarlas	Pastizales	Estonia

¹ Plantar una planta secundaria junto con el cultivo para mejorar la salud del suelo y controlar las malas hierbas

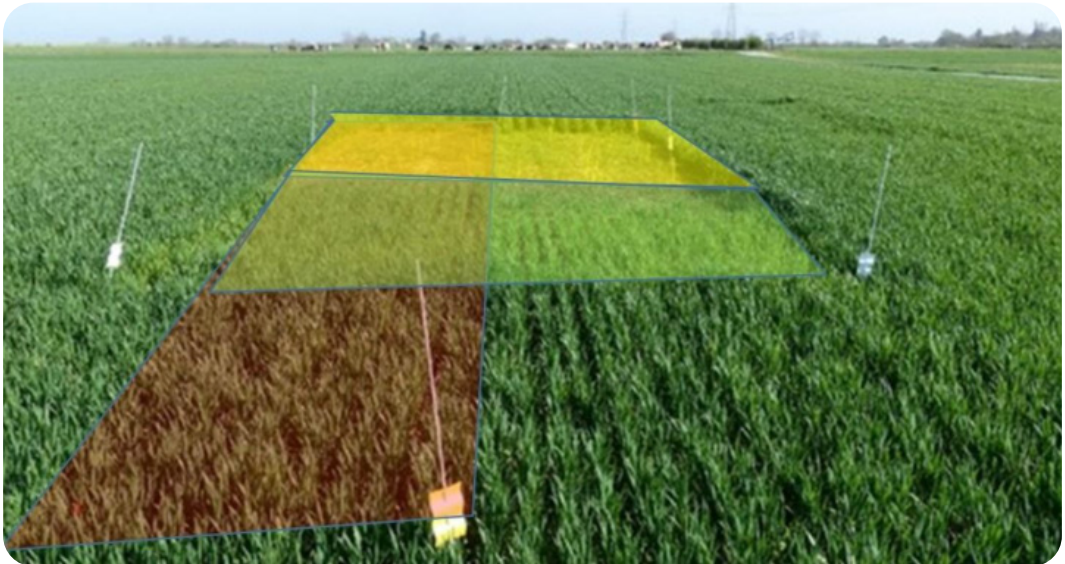


Figura 2: Dos ejemplos de campos de ensayo. Arriba, olivares en Portugal con franjas de flores sembradas entre las hileras de árboles, en comparación con otras sin sembrar. Fotos de José Herrera. Abajo, ejemplos de parcelas en un diseño factorial doble dentro de un campo de trigo. Todas las parcelas de la izquierda recibieron menos nitrógeno (rojo), las de la derecha recibieron menos herbicida (verde). Las parcelas superiores se dejaron sin sembrar (amarillo) para estimar la diversidad y abundancia de malas hierbas a partir del banco de semillas.

A photograph of a person's hands holding a large quantity of rice grains. The person is wearing a plaid shirt. The background is a green field of rice plants. The image is overlaid with a semi-transparent orange and green gradient box containing text.




















CAPÍTULO 3

Relación entre biodiversidad, rendimiento y beneficios







Los efectos de las prácticas de gestión respetuosas con la naturaleza sobre la biodiversidad, el rendimiento y los beneficios variaron en función del contexto específico (Tabla 3). En todos los casos se mejoró al menos un componente de la biodiversidad, mientras que el rendimiento se mantuvo estable o disminuyó, y en todos los casos, excepto uno, la intervención tuvo un coste financiero neto.

Para medir la biodiversidad, se registró el número de especies de abejas, lombrices y arañas. Las lombrices favorecen la salud del suelo, las abejas son polinizadoras fundamentales y las arañas son importantes para el control de plagas, lo que puede aumentar el rendimiento de los cultivos y los beneficios de las explotaciones agrícolas. También se registró la diversidad de especies vegetales.

Tabla 3: Biodiversidad, rendimiento y efectos económicos de cada ensayo en el que se estimó el rendimiento. Las flechas indican la dirección del cambio. Las flechas sólidas indican que este factor se evaluó directamente; las flechas contorneadas indican que los impactos no se midieron directamente. En el caso del Reino Unido, Portugal y España, se asumió que el impacto económico era negativo en general debido al coste de la aplicación de la práctica. En el caso de Suiza, también se asumió que era negativo, dada la reducción del rendimiento y los costes de aplicación.



País	Tratamiento experimental	Beneficios para la biodiversidad	Impacto en el rendimiento	Impacto económico
España	Siembra de franjas de flores silvestres entre los árboles frutales	Aumento del número y las especies de plantas, polinizadores y arañas 	Sin cambios 	No se ha producido, pero no se ha cuantificado 
Portugal	Siembra de franjas de flores silvestres entre los árboles frutales	Mayor diversidad y biomasa de plantas, y mayor riqueza y abundancia de abejas, arañas y plantas 	No medido	No incurrido, pero no cuantificado. 
Reino Unido	Plantación de cultivos de cobertura	Mayor cobertura vegetal, arañas y lombrices. Mayor diversidad de arañas  More spider diversity 	Sin cambios 	No se ha medido 
Países Bajos	Reducción del uso de fertilizantes y recortes (pastizales)	Aumento exponencial de la diversidad de plantas e invertebrados 	Reducción proporcional del rendimiento 	Los menores costes de gestión no compensaron la disminución de los ingresos 
	Rotación de cultivos con altramuces	Más abejorros que visitan los altramuces en el paisaje circundante después de la floración 	No se ha medido	No se midió.
Suiza	Reducción del 75% de los pesticidas	Mayor diversidad de abejas y arañas (principalmente en los bordes de los campos) 	Menor en todos los cultivos 	No medido
Francia	Reducción del uso de pesticidas y nitrógeno (trigo)	Más arañas y especies 	Ligera disminución (no significativa) 	Mayores beneficios (Fig 3)   Conventional Organic

¿Qué beneficios para la biodiversidad encontramos?

-  **España:** Las franjas de flores dieron lugar a 10 veces más polinizadores y al doble de especies de arañas, además de tener 100 veces más flores que las zonas de control.
-  **Portugal:** Las franjas de flores dieron lugar a una mayor diversidad y biomasa de plantas, así como a una mayor riqueza y abundancia de abejas, arañas y plantas en los dos años de estudio.
-  **Reino Unido:** La plantación de cultivos de cobertura duplicó la cobertura vegetal y duplicó o triplicó la biomasa vegetal. El número de arañas aumentó en un 40 % y la diversidad de familias de arañas en un 25 %. El número de lombrices también aumentó en un 40 % y su biomasa en un 50 %, no solo durante el cultivo de cobertura, sino incluso durante el cultivo siguiente.
-  **Países Bajos:** La reducción de la intensidad de la gestión de los pastizales condujo a un aumento exponencial de la diversidad de plantas e invertebrados. El cultivo de altramuces como parte de la rotación de cultivos aumentó el número de abejorros que visitaban los altramuces en el paisaje circundante después de la floración en aproximadamente un 75%.
-  **Suiza:** Los efectos positivos sobre la diversidad de arañas y abejas se limitaron en gran medida a las comunidades vegetales de los límites de los campos, lo que pone de relieve la importancia de realizar los ensayos en lugares en los que puedan beneficiar más a los cultivos adyacentes (por ejemplo, las abejas para la polinización y las arañas para el control de plagas).
-  **Francia:** Los campos de trigo con menos pesticidas y nitrógeno tenían, de media, un 20 % más de arañas, tanto en número como en especies, en comparación con las parcelas y campos de control, al igual que ocurrió con la reducción del trabajo del suelo en los campos ecológicos.

Cómo afectó la agricultura con biodiversidad al rendimiento

La agricultura con biodiversidad tuvo diferentes efectos en el rendimiento en distintos países, pero la mayoría de los agricultores observaron poca o ninguna pérdida en la producción.

-  **España:** Las franjas de flores entre los árboles no afectaron al rendimiento de los frutos de los huertos.
-  **Reino Unido:** Los cultivos de cobertura no supusieron una diferencia en el rendimiento de los cereales al cabo de un año (aunque los beneficios pueden acumularse con el tiempo).

- Países Bajos:** La reducción de la intensidad del manejo de los pastizales dio lugar a reducciones aproximadamente proporcionales del rendimiento. No se midió el rendimiento de la rotación de cultivos de altramuz, ya que a menudo se aró y no se cosechó.
- Suiza:** Donde se redujo el uso de pesticidas en un 75 %, los rendimientos disminuyeron un 11 % en la cebada, un 8 % en el trigo y un 18 % en la colza.
- Francia:** Donde se redujeron los pesticidas y el nitrógeno en un 50 % de media, el rendimiento del trigo fue ligeramente inferior en los campos de ensayo en comparación con los campos de control (un 4 % menos en las explotaciones convencionales y un 8 % menos en las ecológicas), pero esta diferencia no fue estadísticamente significativa (**figura 3**).

En general, las pérdidas de rendimiento solo se produjeron cuando la reducción de los insumos fue elevada.

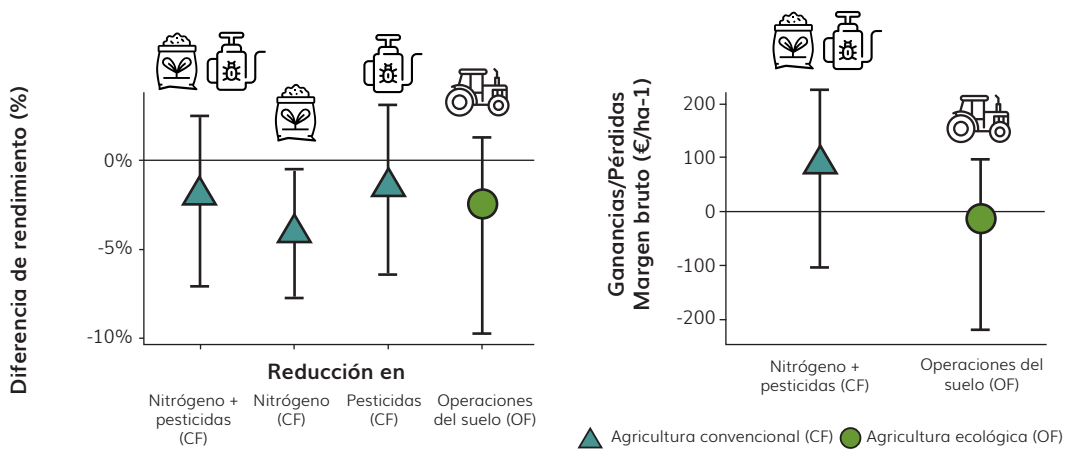




Figura 3: Cambios en el rendimiento (izquierda) y los beneficios (derecha) entre las explotaciones piloto (que utilizaron menos nitrógeno, plaguicidas y labranza) y las explotaciones de control (sin cambios) en campos de trigo convencionales (azul) y ecológicos (verde) (2022 y 2023) en Francia. Los rendimientos disminuyeron menos del 5 % en promedio, pero en las explotaciones convencionales los beneficios aumentaron en torno a 95 €/ha, debido a la reducción de los costes de los insumos. Las barras verticales representan la dispersión en torno a la media (desviación estándar).

Cómo afectó la agricultura con biodiversidad a la economía

- Francia:** Las explotaciones convencionales que redujeron los plaguicidas y el nitrógeno aumentaron sus beneficios en 95 €/ha de media (hasta 252 € en 2022), gracias a la reducción de los costes de insumos. En las explotaciones ecológicas, la reducción del desbroce mecánico o del laboreo no tuvo ningún efecto en los beneficios, ya que los costes eran ya bajos.

 **España, Reino Unido y Suiza:** Estos ensayos no mostraron diferencias de rendimiento (véase más arriba), pero el coste del ensayo no se midió directamente, por lo que se desconoce el impacto financiero neto, aunque se espera que sea negativo.

 **Países Bajos:** Una gestión menos intensiva de los pastizales redujo los costes para los agricultores, pero redujo aún más los ingresos debido al menor rendimiento.

Resumen

En general, la agricultura respetuosa con la naturaleza impulsó la biodiversidad en todos los países. En los casos en que se midió el rendimiento, la mayoría de los ensayos mostraron poca o ninguna pérdida de rendimiento, a menos que las reducciones de insumos fueran extremadamente elevadas (por ejemplo, en Suiza y los Países Bajos). En los casos en que no se midió el rendimiento, era poco probable que se obtuvieran beneficios, ya que se incurrió en gastos sin que se produjeran mejoras en la producción.

Solo en Francia se mejoró tanto la biodiversidad de las explotaciones como los ingresos, a pesar de una pequeña caída del rendimiento tanto en los sistemas ecológicos como en los convencionales. La mejora de los ingresos de las explotaciones dependía del coste de su aplicación. Por ejemplo, el coste adicional de un cultivo de cobertura (por ejemplo, en el Reino Unido) o de mezclas de semillas para los márgenes o entre hileras (por ejemplo, en Portugal, España y Suiza) redujo el margen de beneficio neto, mientras que el uso de menos plaguicidas (por ejemplo, en Francia) aumentó el margen de beneficio neto debido al efecto del ahorro. Algunas prácticas, como la gestión menos intensiva de los pastizales en los Países Bajos, redujeron los ingresos debido a la disminución de los rendimientos (por la reducción del uso de fertilizantes y la siega). Un análisis detallado de la relación coste-beneficio puede ayudar a los agricultores a conocer el coste neto o el ahorro de una práctica determinada respetuosa con la fauna silvestre.

A pesar de los posibles costes a corto plazo de la aplicación de prácticas respetuosas con la naturaleza, a largo plazo el aumento de la biodiversidad puede contribuir a una mayor resiliencia, ayudando a los agricultores a **hacer frente mejor** a problemas como las condiciones meteorológicas extremas, las plagas o el cambio climático. Si los costes de los insumos externos (como los fertilizantes y los plaguicidas) aumentan en el futuro, las prácticas respetuosas con la naturaleza podrían resultar más rentables en general, ya que suelen depender menos de estos costosos insumos externos. Los efectos de las intervenciones tanto en la biodiversidad como en la productividad también dependen de la cantidad de áreas naturales en el paisaje circundante. Muchos de los beneficios de las tierras agrícolas con biodiversidad pueden tardar en aparecer, por lo que es importante evaluar los efectos a largo plazo de la agricultura respetuosa con la naturaleza.



CAPÍTULO 4

**¿Qué influye en
las decisiones
de las
explotaciones
agrícolas sobre
la biodiversidad?**

Apoyo político

Existe una amplia gama de instrumentos políticos que pueden ayudar a apoyar la biodiversidad en la agricultura. En la UE, dos políticas principales sientan las bases: las Directivas de la UE sobre la naturaleza y la Política Agrícola Común (PAC), que afecta a alrededor del 84 % de las tierras agrícolas de la UE. A pesar de ello, gran parte del potencial de la PAC para apoyar la biodiversidad sigue sin aprovecharse. Sin embargo, la última PAC incluye nuevas características denominadas « esquemas de pago por la protección del medio ambiente y la resiliencia climática». De las 45 prácticas propuestas, 20 se centran directamente en la biodiversidad, especialmente a través de:

- 🌱 La agroecología (agricultura respetuosa con la naturaleza que se centra en los procesos naturales)
- 🌱 La agrosilvicultura (combinación de árboles con otros cultivos o ganado)
- 🌱 Agricultura de alto valor natural (agricultura con bajos insumos y hábitats ricos para la fauna silvestre)

Algunas de nuestras EBA no se encontraban en la UE, y sus políticas equivalentes incluyen el **Plan de Gestión Ambiental de Inglaterra** y **las Zonas de Promoción de la Biodiversidad y las Zonas de Compensación Ecológica de Suiza**.

Remuneración por una agricultura respetuosa con la naturaleza

Para los agricultores y las empresas agrícolas, la adopción de prácticas respetuosas con la biodiversidad, la reducción de la productividad o la reducción de la superficie de producción se consideran a menudo una amenaza que reduce el «margen de maniobra», la competitividad agrícola o la viabilidad económica de las explotaciones. SHOWCASE muestra que los agricultores experimentan costes tanto financieros como no financieros al aplicar medidas de biodiversidad. Por ejemplo, los agricultores pueden verse afectados por:

- 🌱 La incertidumbre percibida en relación con la gobernanza
- 🌱 La improductividad
- 🌱 La falta de apoyo
- 🌱 Carga administrativa
- 🌱 Remuneración insuficiente
- 🌱 Poca aceptación social

SHOWCASE descubrió que los pagos compensatorios proporcionados por los programas de políticas que apoyan las prácticas agrícolas respetuosas con la biodiversidad eran extremadamente importantes para los agricultores, ya que estos pagos repercuten en los resultados económicos de las explotaciones agrícolas. Cuando estos programas finalizan, los agricultores se enfrentan a un impacto negativo inmediato en sus ingresos, lo que a su vez dificulta el mantenimiento de las medidas de biodiversidad. Los agricultores necesitan programas políticos cuidadosamente diseñados, estables y adecuados que proporcionen pagos por servicios ambientales (PSA) para compensarles o recompensarles por la gestión de la biodiversidad. En el panorama político actual, estos pagos se centran en tres áreas principales:

- 1 Hacer que las explotaciones intensivas sean más respetuosas con la biodiversidad.
- 2 Preservar los sistemas menos intensivos en riesgo de abandono o intensificación.
- 3 Mantener o restaurar los hábitats para la biodiversidad

Los enfoques basados en resultados están ganando cada vez más atención, lo que significa que los agricultores reciben una remuneración por las mejoras reales en la biodiversidad, y no solo por implementar una práctica. **Estos pueden hacer que las políticas sean más eficaces, pero pueden resultar difíciles de aplicar en la práctica, sobre todo porque el cambio climático también afecta al momento y al lugar en que pueden estar activas las especies.**

Factores decisivos para la toma de decisiones de los agricultores

La participación de un agricultor en medidas y programas no solo depende de los incentivos económicos, sino también de sus valores, la configuración de su explotación, la comunidad en general y el contexto paisajístico. SHOWCASE preguntó a 700 agricultores de toda Europa qué les hacía más propensos a participar en programas y a tomar decisiones favorables a la biodiversidad. Las cuatro razones principales fueron las siguientes:

- 1 **Cadenas alimentarias solidarias:** los agricultores son más propensos a adoptar medidas de biodiversidad cuando forman parte de sistemas alimentarios solidarios. Por ejemplo, los «mercados de alimentos» locales pueden volver a conectar a los agricultores y los consumidores, difundir la concienciación sobre los productos respetuosos con la biodiversidad y ayudar a desarrollar mercados que recompensen la agricultura respetuosa con la naturaleza.
- 2 **Conectar los hábitats entre explotaciones:** muchos agricultores se preocupan por la biodiversidad más allá de sus campos. Sin embargo, conectar los hábitats requiere financiación, no solo para su implementación, sino también para su

mantenimiento continuo. Ofrecer bonificaciones por conectar hábitats puede aumentar el número de agricultores que participan y la eficacia de las medidas para la biodiversidad a través de la conexión de hábitats.

- 3 **Acceso a asesoramiento fiable:** Los asesores independientes pueden desempeñar un papel crucial a la hora de ayudar a los agricultores a comprender y aplicar las medidas de biodiversidad. Las lagunas de conocimiento, especialmente en torno a cómo las acciones conducen a resultados reales en materia de biodiversidad, siguen siendo un obstáculo fundamental. El refuerzo de los servicios de asesoramiento y el aprendizaje entre agricultores puede mejorar la aceptación y la eficacia.
- 4 **Etiquetas de biodiversidad y modelos de negocio:** La mayoría de los agricultores no se sienten motivados únicamente por las etiquetas de biodiversidad, pero muchos están interesados en modelos de negocio que tengan sentido y utilicen indicadores claros de rendimiento en materia de biodiversidad. Las etiquetas deben mostrar resultados claros, y la etiqueta ecológica de la UE podría actualizarse o ampliarse para reflejar mejor los esfuerzos en materia de biodiversidad.

Retos: desafíos y carencia de competencias

Si bien los resultados de SHOWCASE en diez países muestran que la biodiversidad puede proporcionar servicios reales, como una mejor polinización y fertilidad del suelo, los agricultores siguen enfrentándose a desafíos, como mayores costes, complejidad, riesgos e incertidumbre. Estos desafíos suelen disuadir a los agricultores de realizar cambios a largo plazo. Los agricultores que valoran la biodiversidad por su **valor intrínseco**, y no solo por sus beneficios, son más propensos a mantener las prácticas de biodiversidad a largo plazo. Sin embargo, muchos consideraban que carecían de las habilidades y los conocimientos necesarios para supervisar la biodiversidad o adaptar las prácticas de manera eficaz, por lo que se necesita más apoyo.

¿Qué hay que cambiar?

Para mejorar la adopción de medidas de biodiversidad, los incentivos deben adaptarse mejor a los beneficiarios. Esto significa cubrir los costes reales y, en el mejor de los casos, ser competitivos con la agricultura comercial, reducir la carga administrativa y ofrecer **planes flexibles y adaptados a las condiciones locales**. Los enfoques colectivos y basados en resultados pueden mejorar la rentabilidad y la aceptación, especialmente a escala paisajística. La educación y la formación profesional, junto con indicadores claros y sistemas de seguimiento, son esenciales para empoderar a los agricultores y reforzar el papel de la biodiversidad en los sistemas agrícolas del futuro.

CAPÍTULO 5

Los agricultores al volante de la investigación



¿En qué medida pueden participar los agricultores?

Los científicos trabajan con los agricultores de diferentes maneras cuando realizan investigaciones en las explotaciones agrícolas. El nivel de participación de los agricultores puede configurar la investigación y afectar a sus experiencias. A continuación, exploramos los diferentes niveles de participación que pueden tener los agricultores en el diseño de experimentos en las explotaciones:

- 🌱 **Dirigidos por los agricultores:** en un extremo, hay experimentos dirigidos por los agricultores, en los que estos eligen las preguntas de investigación, los métodos y los aspectos en los que deben centrarse los resultados. Los investigadores se limitan a ayudar a ejecutar el proyecto y a ofrecer asesoramiento sobre cómo realizar un buen experimento científico.
- 🌱 **Dirigidos por los investigadores:** en el otro extremo de la escala, hay experimentos dirigidos por los investigadores. En este caso, los científicos deciden qué se prueba y cómo, y para ayudar en esta tarea, se suele pedir a los agricultores que den acceso a sus tierras y proporcionen información sobre su explotación.
- 🌱 **Diseño conjunto:** En un término medio se encuentran los experimentos diseñados conjuntamente, en los que los agricultores y los investigadores (y a veces otras personas) trabajan juntos para elegir las preguntas, los métodos, el lugar más adecuado para realizar los experimentos y los aspectos en los que se centrarán los resultados (**Figura 4**).

¿Cuáles son las ventajas y los inconvenientes?

Cada una de estas opciones tiene sus propias ventajas e inconvenientes:

- 🌱 Los proyectos dirigidos por agricultores suelen probar nuevas ideas agrícolas que son prácticas y fáciles de aplicar en explotaciones reales.
- 🌱 Los proyectos dirigidos por investigadores suelen poner a prueba prácticas respaldadas por la ciencia, al tiempo que amplían los límites con nuevos métodos y herramientas.
- 🌱 Los proyectos diseñados conjuntamente pueden requerir mucho tiempo y, por lo tanto, ser costosos si hay mucho debate entre todos los participantes, pero permiten el aprendizaje compartido y pueden crear asociaciones sólidas y duraderas, además de impulsar la ciencia y las prácticas agrícolas en nuevas direcciones al combinar dos bases de conocimientos diferentes.



Figura 4: Debates entre científicos y agricultores para codiseñar investigaciones en fincas (fotos de Alice Mauchline).

Hacer que funcione para los agricultores

Para los agricultores, es muy importante que se escuche su voz en la configuración de la investigación agrícola, lo que puede suponer un reto incluso en los experimentos dirigidos por agricultores o diseñados conjuntamente. Por ello, puede ser mejor utilizar diferentes enfoques en diferentes momentos. La mejor opción para un agricultor puede depender de:

- 🌱 Lo que el agricultor quiere conseguir
- 🌱 El tiempo del que dispone el agricultor
- 🌱 Los recursos disponibles
- 🌱 Su red existente de agricultores y socios

Lo que hemos descubierto

En el proyecto SHOWCASE, llevamos a cabo una serie de experimentos, desde los dirigidos por investigadores hasta los dirigidos por agricultores, y cada uno de ellos proporcionó a los agricultores una experiencia diferente. Pero, ¿por qué escucharnos a nosotros? Escucha directamente a los agricultores a continuación (**Figura 5**).

Cuando diseñamos estos proyectos junto con los agricultores, establecimos unas normas para obtener los mejores resultados y evitar problemas. Es muy útil trabajar con alguien en quien los agricultores ya confían, como un asesor agrícola local o un grupo de agricultores. Ellos pueden ayudar a establecer buenas relaciones para una investigación duradera. Sin embargo, puede ser difícil encontrar un asesor imparcial y fiable, ya que estos servicios son diferentes en cada zona y país.

Otra forma de participar

Otra forma de participar en la investigación en granjas es a través de la **ciencia ciudadana**. Lea el estudio de caso de Suecia (p. 81) para obtener más información.

Farmer-led

Co-designed

Researcher-led

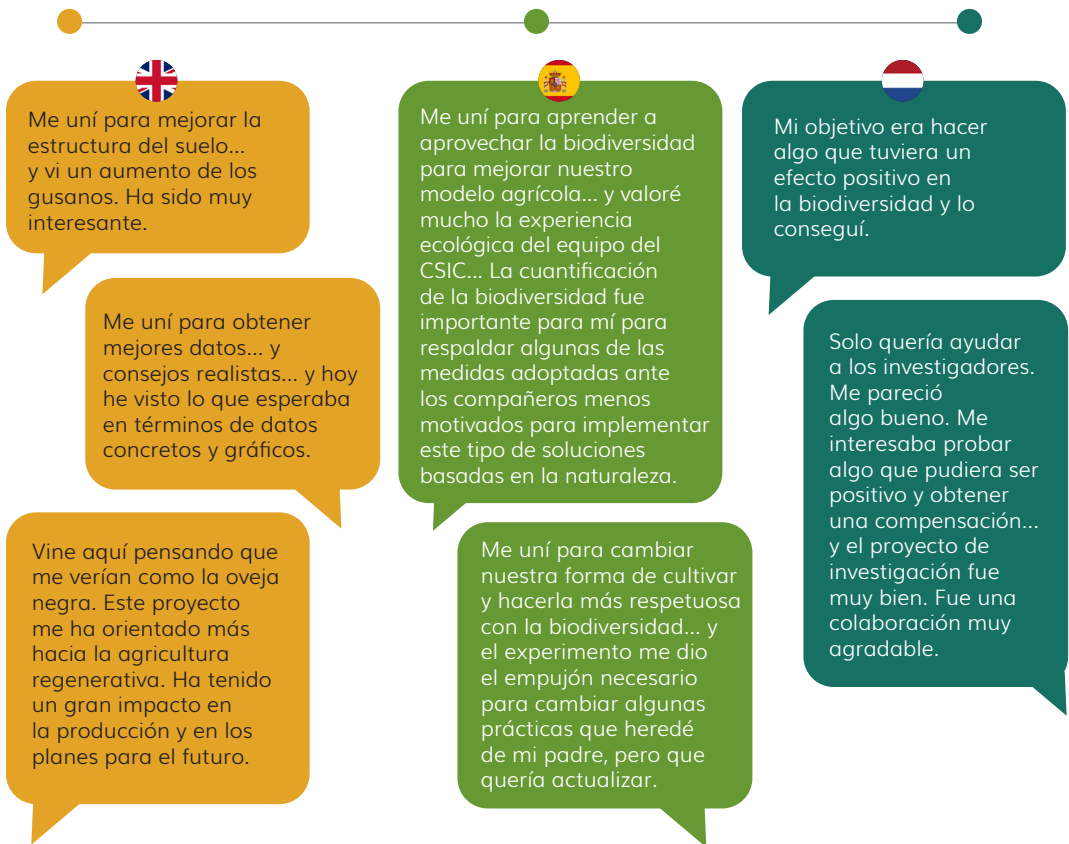


Figura 5: Citas de agricultores europeos que participan en diferentes tipos de investigación agrícola: dirigida por investigadores, dirigida por agricultores y diseñada conjuntamente por ambos.



CAPÍTULO 6

Enfoques generales de la agricultura respetuosa con la naturaleza

SHOWCASE muestra algunos enfoques generales para apoyar la biodiversidad en las fincas agrícolas. Dado que cada explotación agrícola es diferente, no se trata de normas estrictas, sino de ideas flexibles que pueden adaptarse a diferentes explotaciones, paisajes y culturas.

Las hemos enumerado en orden general según su impacto en la biodiversidad. La primera aporta los mayores beneficios, pero a menudo conlleva las mayores desafíos. Las demás también son útiles y, cuando se combinan, pueden resultar prácticas y marcar una diferencia real (Figura 6).

1. Reservar tierras para la biodiversidad

La forma más eficaz de mejorar la biodiversidad en las explotaciones agrícolas es dedicar parte de la tierra exclusivamente a la naturaleza. Esto podría significar:

- 🌿 **Dejar o restaurar una variedad de hábitats naturales**, como franjas de campo junto a los campos (por ejemplo, las EBA suizas y húngaras) o entre hileras de árboles (por ejemplo, las EBA españolas y portuguesas), estanques, matorrales, arceras, pastizales, bosques o humedales.
- 🌿 **Gestionando las zonas silvestres** mediante el pastoreo (por ejemplo, las EBA de Estonia y Rumanía), la tala, la quema, la siembra de flores silvestres (por ejemplo, la EBA de Hungría) o la eliminación de malas hierbas invasoras.
- 🌿 **Restaurar tierras agrícolas de baja calidad** para su uso a largo plazo y su resiliencia, convirtiéndolas en una parte sana y funcional del paisaje, como pastizales permanentes, humedales o bosques naturales.

Incluso las parcelas pequeñas ayudan, especialmente cuando están **conectadas**. Los hábitats conectados (con setos, franjas de hierba o cinturones de árboles) facilitan el movimiento de la fauna silvestre por el paisaje.

2. Cultivar de forma menos intensiva

La siguiente mejor manera de mejorar la biodiversidad en las explotaciones agrícolas es reducir la intensidad de los insumos y la alteración del suelo. Se puede:

- 🌿 Utilizar menos fertilizantes y pesticidas (por ejemplo, las EBA francesas y suizas).
- 🌿 Probar sistemas de labranza mínima o nula (por ejemplo, la EBA francesa).
- 🌿 Reducir la intensidad de la gestión (por ejemplo, EBA holandesa).
- 🌿 Añadir compost o estiércol para alimentar la vida del suelo

Estas prácticas protegen a los polinizadores, las lombrices y los depredadores naturales de plagas, y también pueden reconstruir la salud del suelo con el tiempo.

3. Aumentar la diversidad

Cultivar de forma más natural significa mezclar cosas. Se puede probar las siguientes opciones:

- 🌱 Cultivos intercalados o cultivos de cobertura (por ejemplo, EBA del Reino Unido)
- 🌱 Rotaciones de cultivos más largas y variadas
- 🌱 Cultivar árboles junto con cultivos o ganado (agrosilvicultura)

Los sistemas diversos suelen ser más resistentes a las plagas, las enfermedades y las condiciones climáticas extremas, y pueden impulsar la biodiversidad tanto en la superficie como bajo tierra.

4. Apoyar un cambio más amplio

La agricultura respetuosa con la naturaleza no se limita a las explotaciones individuales.

- 🌱 **Mantener intactas las áreas naturales cercanas:** evitar la fragmentación de bosques, humedales o praderas
- 🌱 **Hacer seguimiento de lo que funciona:** realizar un seguimiento de los cambios en el suelo, las plagas o las aves. Por ejemplo, hemos desarrollado la aplicación **InsectsCount** de la iniciativa para que todo el mundo pueda seguir a los insectos que visitan las flores.
- 🌱 **Celebrar los conocimientos locales:** la agricultura en armonía con la naturaleza puede proteger las tradiciones, favorecer la salud mental y conectar a las comunidades.
- 🌱 **Conectar con otras personas:** intercambia estrategias, ideas, apoyo y conocimientos (algunas EBA de SHOWCASE sirven como centros para compartir conocimientos locales y nacionales, como las EBA de Rumanía y Estonia, y otras actúan como granjas de demostración).

Hay ayuda disponible:

- 🌱 Las subvenciones, los programas nacionales, los grupos de agricultores y los asesores locales pueden orientar y apoyar los cambios.

- 🌱 Trabajar junto con los vecinos, los responsables políticos y los investigadores fomenta la confianza y el progreso compartido.

No existe un método único para hacer una agricultura respetuosa con la naturaleza. Sin embargo, estos principios generales ofrecen un conjunto de **ideas flexibles y priorizadas** que pueden adaptarse a **diferentes explotaciones, regiones y necesidades**. Puedes:

- 🌱 Empezar poco a poco y adaptarte sobre la marcha
- 🌱 Combinar enfoques en función de tu explotación y tus objetivos
- 🌱 Recurrir a ayudas nacionales o locales para ponerse en marcha

La agricultura respetuosa con la biodiversidad funciona mejor para los agricultores cuando se construye conjuntamente con ellos, se apoya en políticas, se arraiga en la cultura local y se vincula a una buena información y financiación. Combinando estas cuatro estrategias de manera que se adapten a cada explotación, la agricultura puede **apoyar la biodiversidad** de una manera práctica y rentable.



Figura 6: Pirámide que muestra cuatro estrategias generales para apoyar la biodiversidad en las explotaciones agrícolas. La parte superior de la pirámide representa las medidas con **mayor impacto en la biodiversidad**, que también pueden implicar **mayores sacrificios** en términos de tierra productiva. Los niveles inferiores incluyen estrategias **más fáciles de adoptar y menos costosas**, pero con un impacto individual menor. Las cuatro estrategias son **flexibles y complementarias**, y se puede elegir una combinación de cada una de ellas en función de los objetivos, el contexto y la capacidad de cada explotación agrícola. **La combinación de múltiples enfoques** suele aportar los mayores beneficios globales tanto para la biodiversidad como para la resiliencia a largo plazo de las explotaciones agrícolas.



CAPÍTULO 7

Resumen y conclusiones

La biodiversidad en las explotaciones agrícolas se refiere a la variedad de todos los seres vivos que forman parte del ecosistema de una explotación y a las complejas formas en que interactúan. Esto incluye abejas y aves, plantas silvestres y organismos del suelo sanos, muchos de los cuales son vitales para unos sistemas agrícolas fuertes y sostenibles. El proyecto SHOWCASE está diseñado para apoyar una agricultura respetuosa con la biodiversidad que siga siendo productiva y rentable.

En 11 áreas experimentales de biodiversidad de 10 países, el proyecto SHOWCASE colaboró con agricultores para probar diferentes prácticas, como la plantación de franjas de flores, la reducción del uso de plaguicidas y el cultivo de cultivos de cobertura. Estos ensayos se supervisaron cuidadosamente para ver cómo afectaban a la biodiversidad y, en algunos casos, al rendimiento de los cultivos y a los beneficios.

La agricultura respetuosa con la naturaleza contribuyó a impulsar la biodiversidad en todos los países estudiados. En la mayoría de los casos, el rendimiento de los cultivos se mantuvo igual, salvo que se produjeran grandes recortes en insumos como fertilizantes o pesticidas. El efecto de cada ensayo en los beneficios fue, por lo general, negativo, aunque no siempre, y dependió del coste del método utilizado.

SHOWCASE descubrió que entre las motivaciones importantes para que los agricultores adoptaran prácticas respetuosas con la biodiversidad se encontraban:

- 🌱 Acceso a asesoramiento fiable
- 🌱 Formar parte de un sistema alimentario solidario
- 🌱 Recibir pagos que cubren los costes de la gestión respetuosa con la biodiversidad
- 🌱 Trabajar con otros agricultores o expertos

Algunos agricultores se inspiraron en valores personales, otros en beneficios prácticos como el control de plagas, la mejora de los suelos o la demanda del mercado.

Para que se adopte de forma generalizada, la agricultura respetuosa con la naturaleza debe ser práctica y viable, potenciando los beneficios de la biodiversidad en el apoyo a la polinización, el control de plagas y la salud del suelo, al tiempo que se minimizan los costes en tiempo, energía, rendimiento y beneficios. La integración real de estas prácticas requiere una comprensión clara de las ventajas e inconvenientes y de los retos reales a los que se enfrentan los agricultores. En general, el proyecto SHOWCASE ha concluido que, con el apoyo adecuado, y en particular el apoyo financiero a los agricultores, la conservar la biodiversidad en zonas agrícolas puede convertirse en la norma y beneficiar a todos.

Glosario

Biodiversidad – La variedad de seres vivos (plantas, animales y hongos). Una buena variedad, o una alta biodiversidad, mejora la salud del suelo, la polinización de los cultivos y la solidez de los ecosistemas agrícolas.

Codiseño – Trabajar juntos (agricultores, investigadores y otros socios) para planificar y probar prácticas agrícolas. Todos aportan sus propios conocimientos y las decisiones se toman de forma conjunta para garantizar que las soluciones sean prácticas, útiles y adaptadas a la explotación agrícola.

Campo control = Un campo que se gestiona de la misma manera que el campo de ensayo, pero sin la nueva práctica que se está probando. Esto nos ayuda a ver si la nueva práctica realmente está marcando una diferencia o no.

Área experimental de biodiversidad (EBA) – Una comunidad de agricultores, extensionistas, investigadores, ONG y ciudadanos que trabajan juntos para probar y mejorar ideas destinadas a impulsar la biodiversidad, reforzar la productividad agrícola y hacer que los sistemas agrícolas sean más respetuosos con la naturaleza. El proyecto SHOWCASE cuenta con una red de 11 EBA en 10 países de Europa.

Agricultura intensiva – Agricultura que utiliza altos niveles de insumos y tecnología para maximizar el rendimiento por superficie de tierra. El objetivo es aumentar la producción de manera eficiente para satisfacer la demanda de alimentos. Lo contrario de la agricultura intensiva se denomina a veces «agricultura extensiva». Para mayor claridad, nos referimos a ella como «menos intensiva».

Agricultura respetuosa con la naturaleza – Es un enfoque eficaz que incluye una serie de métodos para apoyar la biodiversidad, al tiempo que se mantiene, o incluso se mejora, la producción mediante prácticas basadas en la ciencia.

Resiliencia – Capacidad de una explotación agrícola para hacer frente a retos como condiciones meteorológicas extremas, plagas, cambios de precios o enfermedades. Una explotación agrícola resiliente puede recuperarse de los reveses, adaptarse a los cambios y seguir produciendo alimentos e ingresos a lo largo del tiempo.

Proyecto SHOWCASE – Proyecto Europeo que se centra en integrar la biodiversidad en la agricultura cotidiana, ayudando a los agricultores a comprender su valor práctico. Explora cómo los pagos, el asesoramiento y la normativa pueden apoyar la biodiversidad en las explotaciones agrícolas y prueba formas de aplicar una agricultura respetuosa con la biodiversidad.

Ensayo – Práctica respetuosa con la biodiversidad que se prueba en una parte de una explotación agrícola para ver cómo afecta a la naturaleza, el rendimiento o los costes en comparación con la agricultura habitual.

Recursos adicionales y lecturas adicionales



showcase-project.eu



living-fields.eu

Colaboradores

Charlotte Howard¹, Ignasi Bartomeus², Vincent Bretagnolle³, Nuria Chamorro⁴, Amelia Hood¹, Maria Lee Kernecker⁵, David Kleijn⁶, Alice Mauchline¹, Lena Schaller⁷, Simon Potts¹

¹ University of Reading, United Kingdom

² Estación Biológica de Doñana, Spain

³ Centre d'Études Biologiques de Chizé, Centre National pour la Recherche Scientifique (CNRS), France

⁴ Scienseed, Spain

⁵ Leibniz Centre for Agricultural Landscape Research, Germany

⁶ Wageningen University & Research, Netherlands

⁷ University of Natural Resources and Life Sciences, Vienna (Universität für Bodenkultur Wien), Austria

Agradecimientos

Estamos profundamente agradecidos a todos los que contribuyeron a este trabajo. Gracias a los agricultores, agrónomos, ONG y representantes políticos, y a todos los demás cuya experiencia y colaboración hicieron que este proyecto fuera un éxito.

Diseño e ilustraciones

Pensoft, Bulgaria















Casos de studio



Casos de estudio

- 39 Comparación entre prácticas agrícolas agroecológicas y convencionales en Suiza 
- 45 El pastoreo es bueno para los escarabajos que viven en el suelo, pero no para otros artrópodos del suelo en el agroecosistema costero de Estonia 
- 50 Aumentando la biodiversidad de insectos en huertos de frutales de hueso 
- 55 Los experimentos agroecológicos con agricultores para reducir la intensidad de las prácticas agrícolas no tuvieron ningún efecto en los rendimientos, pero sí efectos positivos en la biodiversidad y los márgenes brutos 
- 61 Flores silvestres en acción: cómo las intervenciones ecológicas aumentan el rendimiento y la biodiversidad en las explotaciones agrícolas de Hungría 
- 66 ¿Podría la agricultura para la biodiversidad en los pastizales ser rentable? 
- 71 Reducir el impacto de la intensificación de la producción agrícola en la biodiversidad de los olivares mediterráneos 
- 76 Se necesita al menos un 10 % de cobertura de arbustos para mantener la biodiversidad de mariposas en los pastizales rumanos 
- 81 Voluntariado para la biodiversidad en las tierras agrícolas: consigue apoyo, aprende y marca la diferencia 
- 87 Los cultivos de cobertura invernales promueven la salud del suelo en los sistemas agrícolas del Reino Unido 

Comparación entre prácticas agrícolas agroecológicas y convencionales en Suiza

Felix Herzog, Matthias Albrecht,
Maura Ganz, Chiara Durrer y
Philippe Jeanneret

Resumen

Este estudio de caso examina los efectos de las prácticas agroecológicas en comparación con la agricultura convencional en campos agrícolas suizos, como parte del proyecto SHOWCASE. Se supervisaron la biodiversidad, el rendimiento de los cultivos y los productos agronómicos para comprender las compensaciones entre la mejora de la biodiversidad y el rendimiento. Los campos agroecológicos (trigo, cebada y colza), en los que se emplearon franjas de flores silvestres, un uso mínimo de plaguicidas y deshierbe mecánico, mostraron una biodiversidad significativamente mayor, especialmente en arañas y abejas. Sin embargo, los rendimientos en estos campos fueron en general inferiores a los de los campos convencionales, que mantuvieron una producción más alta gracias a los productos químicos. Si bien las prácticas agroecológicas benefician claramente a la biodiversidad, plantean retos para mantener rendimientos competitivos, lo que pone de relieve la necesidad de un apoyo específico a los agricultores.

El reto

La creciente preocupación por los impactos ambientales de las prácticas agrícolas convencionales, como la pérdida de biodiversidad, la contaminación y la degradación del suelo, ha suscitado un interés cada vez mayor por los sistemas agroecológicos. Estos sistemas hacen hincapié en la conservación de la biodiversidad, la reducción de los productos químicos y los servicios ecosistémicos, como el control de plagas, que favorecen la productividad a largo plazo. Sin embargo, el equilibrio entre las ganancias en biodiversidad y el mantenimiento del rendimiento de los cultivos sigue siendo incierto.

La EBA suiza

El proyecto SHOWCASE tiene como objetivo demostrar soluciones basadas en la naturaleza para la agricultura sostenible en toda Europa mediante la creación de Áreas Experimentales de Biodiversidad (EBA). Estas EBA fomentan la colaboración entre agricultores e investigadores. En Suiza, las EBA forman parte del proyecto PestiRed, que busca reducir el uso de plaguicidas en al menos un 75 % manteniendo la productividad de los cultivos (<10 % de pérdidas de rendimiento) mediante intervenciones agroecológicas como franjas de flores silvestres, siembra bajo cubierta (donde se siembra un segundo cultivo, a menudo un cultivo de cobertura como trébol o hierba, en un cultivo principal ya existente) y deshierbe mecánico.

Nuestro enfoque

La agroecología integra principios ecológicos en las prácticas agrícolas para promover la biodiversidad y los servicios ecosistémicos, como la regulación natural de plagas, al tiempo que reduce los productos químicos sintéticos. En Suiza, la gestión agroecológica

se ha centrado en fomentar la diversidad de hábitats y utilizar métodos de control biológico y mecánico para garantizar el rendimiento de los cultivos.

En este estudio, los campos agroecológicos (Figura 1) implementaron varias intervenciones clave:

- 🌿 **Reducción del uso de plaguicidas:** No se aplicaron plaguicidas (fungicidas, herbicidas o insecticidas) en los campos agroecológicos. En su lugar, los agricultores recurrieron al deshierbe mecánico y a la gestión del suelo para controlar las malas hierbas y las plagas.
- 🌿 **Franjas de flores silvestres:** introducidas en los márgenes de los campos, estas franjas promovieron la biodiversidad de plantas y artrópodos, proporcionando un hábitat para especies beneficiosas como arañas y abejas.
- 🌿 **Intervenciones mecánicas:** los campos agroecológicos utilizaron con frecuencia métodos mecánicos, como variedades de cultivos adaptadas y técnicas de siembra bajo cubierta, para controlar las malas hierbas y mantener la salud del suelo.



Figura 1: Ejemplo de un campo bajo gestión agroecológica con una franja de flores silvestres, en la EBA suiza. Foto de Vincent Sonnenwyl.

Por el contrario, los campos convencionales utilizaban productos químicos, como plaguicidas y fertilizantes nitrogenados, para mantener la productividad. Un análisis sencillo mostró que los campos convencionales se caracterizaban por una mayor aplicación de plaguicidas, mientras que los campos agroecológicos tendían a tener intervenciones mecánicas más frecuentes.

La recopilación de datos estandarizados se centró en la biodiversidad y los parámetros agronómicos en 22 campos emparejados en toda Suiza. Las evaluaciones incluyeron el seguimiento de arañas y abejas silvestres, estudios de la vegetación y mediciones del rendimiento. Se tomaron muestras de depredadores y plagas utilizando trampas de caída, redes de barrido y succión al vacío para evaluar la abundancia y la diversidad de las especies.

Se siguió un enfoque de diseño conjunto entre agricultores y científicos para diseñar y aplicar las intervenciones agroecológicas y supervisar sus efectos. Esto supuso la organización de talleres periódicos y entrevistas con los agricultores.

Lo que descubrimos

BENEFICIOS PARA LA BIODIVERSIDAD

Los campos agroecológicos mostraron una biodiversidad significativamente mayor, especialmente en cuanto a la riqueza de especies vegetales y las poblaciones de invertebrados, en comparación con los campos convencionales (Figura 2). Las franjas de flores silvestres en los campos agroecológicos mejoraron considerablemente la diversidad de la vegetación, proporcionando condiciones favorables para artrópodos beneficiosos como las arañas y las abejas. Sin embargo, estas ganancias en biodiversidad variaron en función del tipo de cultivo y las prácticas de gestión.

La gestión agroecológica aumentó significativamente la riqueza de especies vegetales. La riqueza de especies vegetales fue sistemáticamente mayor en los márgenes de los campos, tanto en los campos agroecológicos con franjas de flores silvestres como en los campos convencionales con vegetación ruderal.

Las poblaciones de abejas eran escasas en los campos de cereales y colza y estaban dominadas casi en su totalidad por abejas *melíferas* (*Apis mellifera*). Sin embargo, el análisis gráfico mostró que las franjas de flores silvestres en los campos agroecológicos proporcionaban hábitats esenciales para las abejas silvestres, lo que pone de relieve su eficacia para apoyar a las comunidades de polinizadores.

No se observó ningún efecto significativo de la gestión agroecológica en la abundancia o la riqueza de especies de arañas. Sin embargo, las arañas eran más abundantes y diversas en los márgenes de flores silvestres, incluidas las franjas de flores silvestres en los campos agroecológicos y la vegetación ruderal en los campos convencionales. Esto indica que los márgenes de los campos desempeñan un papel crucial en el apoyo a la diversidad de arañas.

COMPENSACIONES EN EL RENDIMIENTO

Los campos convencionales produjeron sistemáticamente rendimientos más elevados en todos los cultivos estudiados, con un aumento del 17,9 % en la colza, del 8,1 % en el trigo y del 10,6 % en la cebada (Figura 3). El contenido de proteínas fue un 8,8 % mayor en los campos convencionales, lo que afectó especialmente a la calidad del trigo. La diferencia de rendimiento se debió principalmente a la aplicación de plaguicidas en

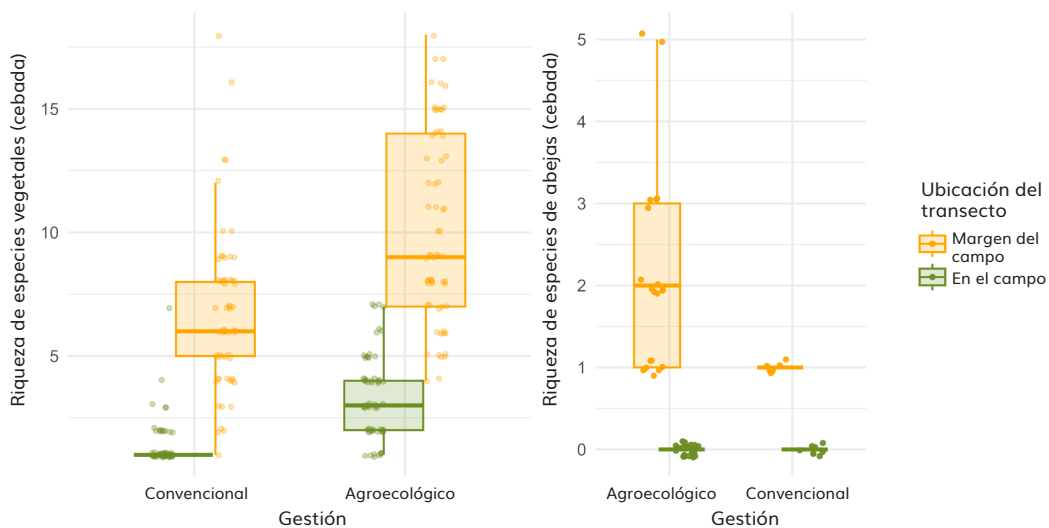


Figura 2: Riqueza de especies de plantas (izquierda) y abejas (derecha) en campos de cebada (verde) y márgenes de flores silvestres (amarillo, franjas de flores frente a franjas de control en los márgenes de los campos convencionales). Los puntos representan el muestreo (el número de especies por parcela, la ocasión del muestreo y la explotación).

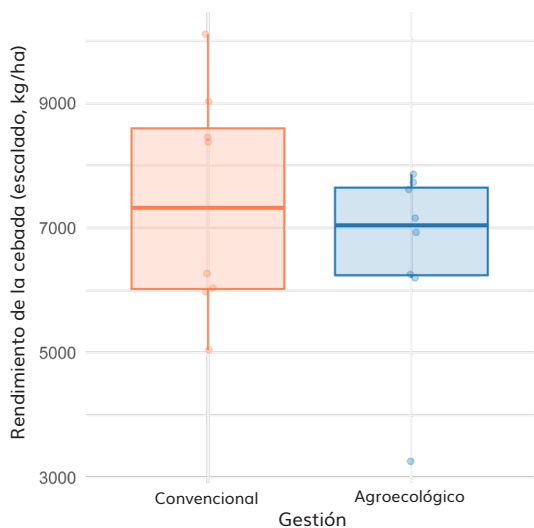


Figura 3: Rendimiento de la cebada (kg/ha) según los datos facilitados por los agricultores. Los puntos rojos representan el rendimiento en los campos convencionales y los azules en los agroecológicos.

los campos convencionales, mientras que las intervenciones mecánicas en los campos agroecológicos contribuyeron a reducir los rendimientos.

DISEÑO CONJUNTO

Las entrevistas con tres agricultores indicaron que el proceso de diseño conjunto con los científicos se percibió de manera positiva. Los agricultores hicieron hincapié en que este tipo de colaboraciones deberían ser más frecuentes e intensas. La intervención con franjas de flores silvestres se consideró unánimemente beneficiosa para la biodiversidad, aunque su impacto en el rendimiento de los cultivos no fue favorable. La intervención de siembra bajo cubierta se consideró ventajosa para la biodiversidad, pero su efecto sobre el rendimiento fue desigual, con resultados variables en diferentes contextos.

¿Cuáles son las implicaciones?

BIODIVERSIDAD Y SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Las prácticas agroecológicas pueden ofrecer importantes beneficios para la biodiversidad, en particular para las arañas y las abejas silvestres. Sin embargo, estas ganancias en biodiversidad no siempre se traducen en una reducción de la presión de las plagas o en un aumento del rendimiento. Los agricultores pueden necesitar apoyo adicional, como incentivos financieros o asistencia técnica, para optimizar los beneficios del control de plagas derivados de la biodiversidad.

PREOCUPACIONES SOBRE EL RENDIMIENTO

La diferencia de rendimiento entre los sistemas convencionales y los agroecológicos sigue siendo un reto. Los agricultores que se pasan a métodos agroecológicos tendrán que encontrar un equilibrio entre la reducción de los productos químicos y el mantenimiento del rendimiento de los cultivos. Los programas agroambientales podrían ayudar a salvar esta brecha ofreciendo compensaciones financieras o asistencia técnica para minimizar la pérdida de rendimiento y promover la biodiversidad.

IMPLICACIONES POLÍTICAS

Los responsables políticos deben promover las prácticas agroecológicas como parte de una estrategia más amplia para la agricultura sostenible. Las políticas deben ser flexibles para tener en cuenta las condiciones locales y deben apoyar a los agricultores con herramientas para supervisar la biodiversidad y gestionar eficazmente las plagas. Las políticas adaptadas ayudarán a optimizar tanto la biodiversidad como los rendimientos.

El pastoreo es bueno para los escarabajos que viven en el suelo, pero no para otros artrópodos del suelo en el agroecosistema costero de Estonia

Aki Kadulin, Mylene Martinez e Indrek Melts

Resumen

El Área Experimental de Biodiversidad de Estonia (EBA) incluía pastizales costeros creados a través de la actividad agrícola tradicional. Sin embargo, debido a las condiciones socioeconómicas cambiantes, se ha abandonado la gestión de muchos de estos hábitats. En la EBA de Estonia, estudiamos los efectos del pastoreo y el abandono en los artrópodos que viven en el suelo (invertebrados con cutículas y cuerpos segmentados) en estos pastizales. Encontramos algunas especies de macro y microartrópodos no registradas anteriormente en las zonas de pastoreo y demostramos que, en general, el pastoreo aumentaba la abundancia de artrópodos. Sin embargo, los hábitats costeros boscosos y abandonados albergaban especies más especializadas y otros tipos de artrópodos que viven en el suelo. Llegamos a la conclusión de que tanto los hábitats abandonados como los boscosos deben conservarse para apoyar a los artrópodos y a la biodiversidad en general en los paisajes costeros de Estonia.

El reto

La superficie de praderas seminaturales ha disminuido considerablemente en Estonia durante el último siglo, debido principalmente al cambio de uso del suelo. La agricultura en esta zona se caracteriza principalmente por la producción agrícola y ganadera, y las praderas costeras secundarias dependen de prácticas de gestión continuas, como la siega y el pastoreo. La actividad agrícola en curso es fundamental para mantener la biodiversidad y proporcionar una amplia variedad de servicios ecosistémicos. La persistencia de estas praderas costeras secundarias depende en parte del apoyo financiero que reciben los agricultores del programa agroambiental estonio a través de la Política Agrícola Común (PAC). En virtud de este programa, se espera que los agricultores limpien el terreno de árboles y arbustos, pasten con baja presión, sieguen tarde y asistan a cursos de formación. La mayor parte de la gestión se lleva a cabo mediante el pastoreo, especialmente en zonas como los pastizales secundarios costeros, ya que se sabe que mejora la biodiversidad de las plantas, las aves y los anfibios. Sin embargo, se carece de conocimientos sobre las mejores prácticas de gestión en estos pastizales para otros aspectos importantes de la biodiversidad, como los artrópodos asociados al suelo.

La EBA de Estonia

El Área Experimental de Biodiversidad de Estonia (EBA) se encuentra en la costa occidental y suroccidental de Estonia continental, junto al mar Báltico, en los condados de Pärnu y Lääne, y abarca unos 300 km de la costa estonia.

La vegetación se caracteriza por cordones de playas de arena, dunas y humedales, vastas zonas de praderas costeras y de llanuras aluviales, y cañaverales. El lugar también es rico en otros hábitats seminaturales con una gran biodiversidad, como bosques de

pinos, bosques boreales secos y bosques mixtos de abetos y caducifolios. Muchas de estas zonas de alto valor natural están protegidas y su gestión debe seguir normas y restricciones específicas.

Nuestro enfoque

Los agricultores que participan en el EBA estonio fueron seleccionados en función de su cooperación con la Junta de Medio Ambiente de Estonia, una institución gubernamental responsable de la gestión de los hábitats seminaturales en las zonas protegidas y en las zonas de la red NATURA 2000. Comparamos los sitios sometidos a una intervención de gestión del pastoreo con sitios de control sin pastoreo en hábitats costeros abandonados cubiertos de juncos, arbustos y/o árboles. Diez agricultores participaron en el diseño conjunto de la intervención a través de debates generales y, en 2021, se llevaron a cabo experimentos sobre el terreno en diez campos de intervención, que se compararon con diez campos de control. Se estudiaron diferentes parámetros de biodiversidad (por ejemplo, plantas, artrópodos asociados al suelo) para determinar los efectos del pastoreo y el abandono en dos regiones paisajísticas diferentes (Figura 1).



Figura 1: Ejemplo de un pastizal secundario costero pastoreado con la mayor diversidad de escarabajos de tierra (arriba) y pastizales secundarios costeros pastoreados con la mayor diversidad de arañas (abajo). Fotos de Indrek Melts.

Lo que descubrimos

En 2021, se recolectaron e identificaron 56 especies de escarabajos de tierra (más del 15 % de toda la fauna de escarabajos de tierra de Estonia) y 63 especies de arañas (más del 10 % de las arañas de Estonia) utilizando el método de trampas de caída. También se tomaron muestras de suelo y, utilizando Tullgren-Berlese, se extrajeron artrópodos asociados al suelo. Entre los artrópodos estudiados se encontraron muchos nuevos registros para los agroecosistemas costeros de Estonia, incluyendo especies de arañas, escarabajos de tierra y microartrópodos del suelo (Sammet et al. 2023)¹ por ejemplo, la araña *Talavera thorelli* y el escarabajo de tierra *Diachromus germanus* (Figura 2). Muchos de los nuevos registros se encontraron en zonas abandonadas y boscosas. La mayoría de los microartrópodos son especies muy extendidas, pero existen importantes lagunas de conocimiento sobre ellos (Sammet et al. 2023¹). La presencia de algunas especies nuevas (por ejemplo, *Agroeca dentigera*, *Rugathodes instabilis*) en los hábitats costeros de Estonia podría indicar cambios en su distribución debido al cambio climático.

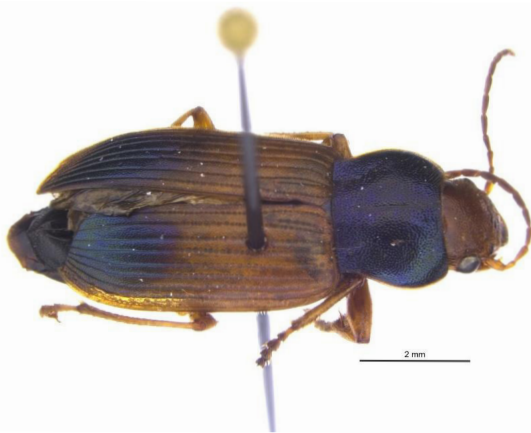


Figura 2: Vista dorsal de *Diachromus germanus* recogido en la zona de árboles talados en los pastizales secundarios costeros (Sammet et al. 2023)². Foto de Olavi Kurina.

El pastoreo benefició a los escarabajos de tierra y las arañas en los pastizales, como lo indica la mayor riqueza de especies de ambos taxones (Figura 3, arriba). Sin embargo, los hábitats abandonados y boscosos albergaban conjuntos únicos de escarabajos de tierra y arañas que también proporcionan importantes servicios ecosistémicos (ciclo de nutrientes). Además, los hábitats abandonados y boscosos conservaban otros artrópodos asociados al suelo (Figura 3, abajo).

Las praderas abiertas y pastadas estaban habitadas por especies de escarabajos de tierra y arañas más generalistas (es decir, con un hábitat y una dieta más amplios), con cuerpos más pequeños y mayor tendencia al vuelo. Los hábitats abiertos estaban habitados por comunidades de artrópodos terrestres muy diversas. Por el contrario, los hábitats costeros abandonados y boscosos eran importantes refugios para especies más especializadas de escarabajos y arañas. Los hábitats abandonados y boscosos de las zonas costeras también pueden ofrecer condiciones ambientales estables, esenciales para la conservación de organismos asociados al suelo menos móviles.

¹ Sammet et al. 2023: <https://checklist.pensoft.net/article/111005/>

² Sammet, K., Martínez, M.R., Tali, K. y Melts, I., 2023. Nuevos registros de artrópodos en los hábitats prioritarios Natura 2000 de las zonas costeras de Estonia. Check List, 19(6), pp.1029-1048.

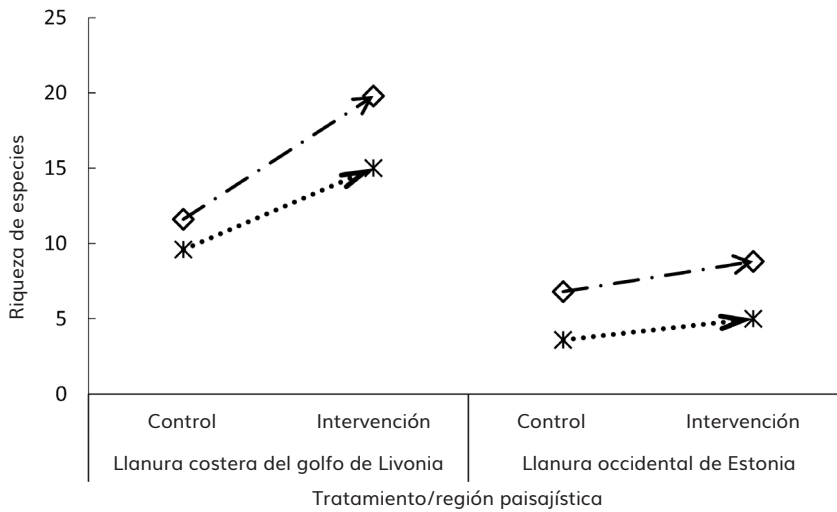


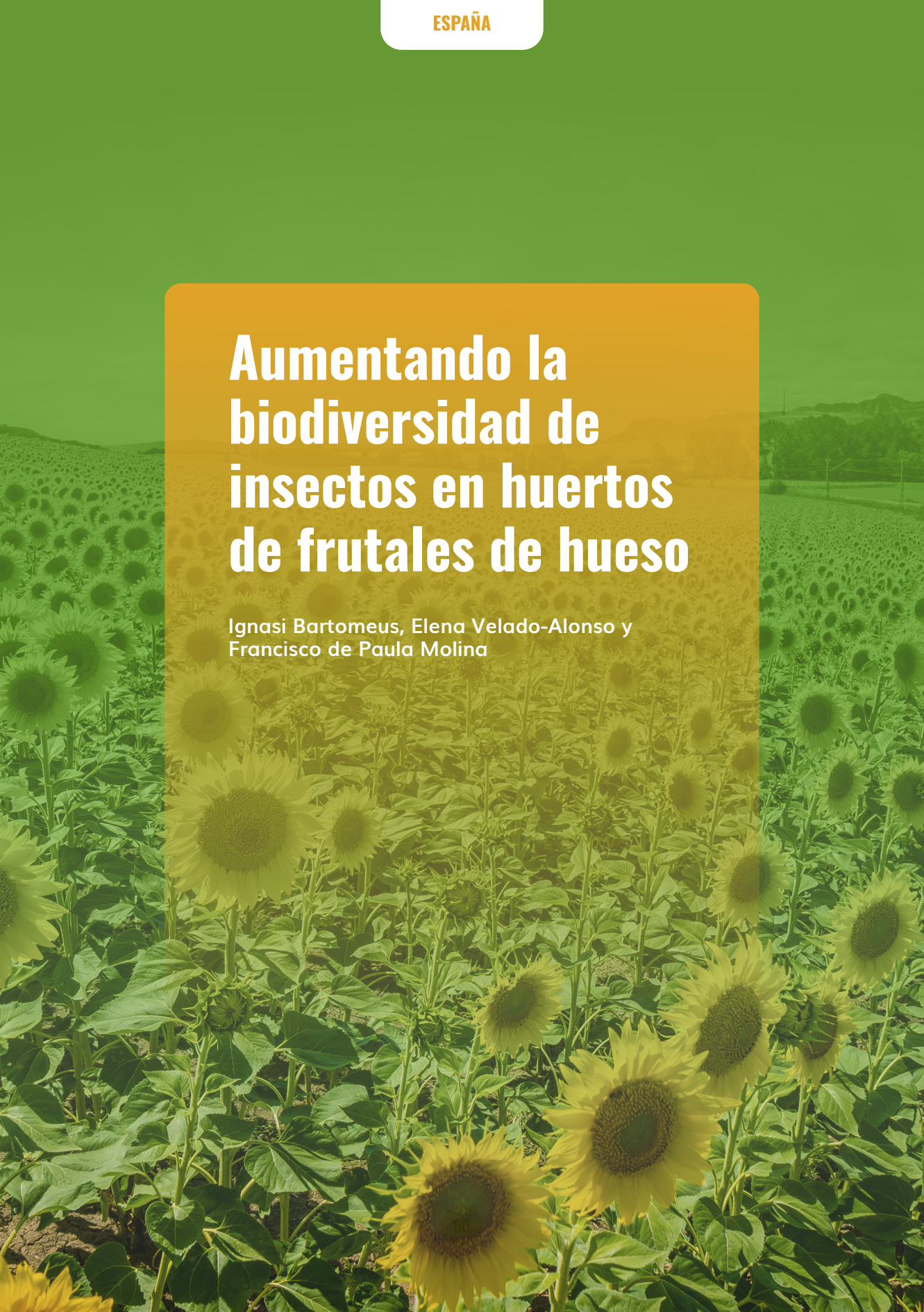
Figura 3: Riqueza de especies de escarabajos (línea de puntos largos) y arañas (línea de puntos redondos) en sitios pastoreados (intervención) y sitios de control (arriba) y abundancia media de artrópodos del suelo (*Diplopoda* – cruz de San Andrés e *Isopoda* – cruz) (abajo) en sitios pastoreados (intervención) y sitios de control en los hábitats costeros de Estonia en 2021. Se muestran dos regiones dentro de la EBA: el golfo de Livonia y las tierras bajas del oeste de Estonia.

¿Qué implicaciones tiene?

Es fundamental dar prioridad a los hábitats boscosos y abandonados de los agroecosistemas costeros para las especies especializadas de artrópodos, debido a su vulnerabilidad a las perturbaciones. El principal reto es la presión para una gestión más intensiva y la reducción de los elementos del paisaje natural. Los árboles, arbustos y otros elementos del paisaje que no se gestionan activamente contribuyen a la diversidad del paisaje, pero actualmente están excluidos de las zonas que pueden optar a subvenciones. Sin embargo, esta práctica está empezando a cambiar. Al mismo tiempo, las prácticas de gestión sostenible, incluidos los períodos de barbecho o la gestión rotativa, también podrían contribuir al mantenimiento de la diversidad de los paisajes y de la biodiversidad en general en los agroecosistemas costeros de Estonia.

Aumentando la biodiversidad de insectos en huertos de frutales de hueso

Ignasi Bartomeus, Elena Velado-Alonso y Francisco de Paula Molina



Resumen

Trabajamos con agricultores de fruta de hueso en una zona de agricultura intensiva para encontrar formas de mejorar la biodiversidad sin reducir el rendimiento de los cultivos. Investigamos el uso de cubiertas florales entre los árboles. Las cubiertas florales ayudaron a aumentar el número de plantas, polinizadores, arañas y otros insectos beneficiosos, como depredadores y avispas parasitoides (avispa que a veces matan a las plagas poniendo huevos en ellas o sobre ellas, que sirven de «hospedadoras» para que se alimenten sus crías). Los agricultores no perdieron producción de fruta. De hecho, a muchos de ellos les gustó tanto la cubierta sembrada que la mantuvieron una vez finalizado nuestro experimento.

El reto

Las fincas de fruta de hueso suelen tener el suelo desnudo en las zonas no productivas entre las hileras de árboles. A los agricultores les preocupa que estas franjas entre los árboles puedan favorecer la aparición de malas hierbas y plagas de insectos, por lo que utilizan herbicidas para eliminar las malas hierbas e insecticidas para reducir las plagas en los árboles. Sin embargo, no hay pruebas claras de que los pasillos libres de malas hierbas reduzcan las plagas o el rendimiento, pero sí sabemos que contribuyen a un importante problema medioambiental y económico en la región, la erosión y la degradación de los suelos fértiles. De hecho, los pasillos libres de malas hierbas pueden perjudicar la biodiversidad, incluidos insectos beneficiosos como las avispas parasitoides especialistas (por ejemplo, *Braconidae*), que pueden ayudar a controlar las plagas de los cultivos, y las abejas que polinizan los árboles frutales. Hemos trabajado con los agricultores para explorar experimentalmente una forma de mantener el suelo cubierto sin sacrificar el rendimiento de los cultivos.

La EBA española

Creamos Áreas Experimentales de Biodiversidad (EBA) en 16 explotaciones de frutales de hueso. El área de estudio fue la Vega del Guadalquivir, un valle fluvial fértil y llano al noreste de Sevilla (sur de España), dedicado principalmente a la agricultura intensiva, con una importante cobertura de cultivos leñosos como cítricos, olivares y frutales de hueso. Junto con los productores de fruta de hueso y otras partes interesadas relacionadas con la agricultura, pusimos en marcha la comunidad Guadalquivida¹ (Figura 1), con el objetivo de poner a prueba soluciones locales a retos locales, compartiendo un enfoque básico con otras iniciativas en toda Europa. Los objetivos de la comunidad Guadalquivida eran: (1) aunar la agricultura intensiva y la conservación de la biodiversidad, (2) compartir conocimientos entre las partes interesadas, (3) buscar soluciones comunes de forma conjunta y (4) unir al sector en torno a las necesidades y oportunidades.

¹ Guadalquivida <https://www.beeproject.science/eba.html>



Guadalquivida



Figura 1: Logotipo de la comunidad agrícola Guadalquivida, que muestra el contraste ecológico entre los callejones de la finca experimental «La Mejora», en Alcolea del Río, provincia de Sevilla (sur de España). Los callejones arbolados con franjas de flores beneficiaron a los insectos sin competir con el cultivo (intervención), en comparación con los callejones sin malas hierbas, que mostraban un suelo mayoritariamente desnudo (control). Fotos de Elena Velado-Alonso. En la imagen central, observamos el comportamiento depredador de una araña cangrejo (Thomisidae) sobre una abeja melífera (*Apis mellifera*), un ejemplo de la rica red de interacciones entre las plantas silvestres, las arañas que las utilizan como hábitat y los polinizadores. Foto de Estefanía Tobajas y logotipo desarrollado por Scienseed.

Nuestro enfoque

Llevamos a cabo un taller presencial para identificar necesidades y oportunidades. Este taller consistió en tres actividades conjuntas: (1) un debate para romper el hielo sobre la percepción de la biodiversidad, (2) un ejercicio para cartografiar las explotaciones agrícolas para comprender la gestión habitual en las mismas, y (3) el uso de un árbol de problemas para identificar posibles soluciones y oportunidades relacionadas con la biodiversidad.

Como resultado del taller de diagnóstico, los agricultores y los técnicos agrícolas se mostraron interesados en mejorar el conocimiento sobre el estado de la biodiversidad en las explotaciones y en diseñar conjuntamente intervenciones alineadas con los planes agrícolas comunes existentes y futuros. Los investigadores elaboraron un dossier de intervención basado en evidencias científicas para debatir posibles medidas orientadas a las franjas de flores y los setos. Tras dos rondas de visitas presenciales a cada explotación y debates con los agricultores, los técnicos agrícolas y otros trabajadores de la empresa, se seleccionaron las franjas de flores silvestres como intervención experimental. Los objetivos de las franjas eran fomentar la estabilidad de las explotaciones favoreciendo la fauna beneficiosa para la producción agrícola, mejorando las características del suelo y rompiendo los ciclos de las plagas, sin afectar negativamente al rendimiento.

Utilizamos una mezcla de semillas de cinco especies: dos tréboles (*Trifolium pratense* y *Trifolium repens*), mostaza verde (*Brassica juncea*), centeno (*Secale Cereale*) y veza vellosa (*Vicia villosa*). Como parte del diseño conjunto, los agricultores eligieron la zona de implementación y se adaptaron las prácticas de gestión comunes a las operaciones diarias de las explotaciones. En cada explotación, plantamos franjas de flores en 1 ha de terreno (nuestro tratamiento experimental) y dejamos 1 ha sin plantar (nuestro control) (Figura 2). Monitorizamos cómo las franjas afectaban a la biodiversidad de las plantas, los polinizadores y las arañas, así como al rendimiento de los cultivos. La monitorización se llevó a cabo en 16 huertos de frutales de hueso, de los cuales ocho eran de melocotoneros (*Prunus persicae*), tres de nectarinos (*Prunus persicae nucipersica*), cuatro de ciruelos (*Prunus domestica*) y uno de almendros (*Prunus dulcis*).



Figura 2: Ejemplos representativos de fincas sin franjas de flores, tratamiento de control (arriba) y con franjas, tratamiento experimental (abajo), principios de primavera con huertos en flor (izquierda) y condiciones más secas en verano (derecha). Fotos de Francisco de Paula Molina.

Lo que descubrimos

Nuestro experimento demostró que las franjas de flores pueden mejorar significativamente la biodiversidad sin perjudicar el rendimiento de los frutos de hueso. Encontramos más plantas, polinizadores y arañas en las zonas con franjas florales. Esto es importante porque estos organismos pueden ayudar a controlar las plagas en los cultivos frutales y mejorar la salud del suelo.

En concreto, encontramos 99 especies de plantas diferentes, 91 especies de polinizadores y 56 especies de arañas, lo que demuestra la rica biodiversidad que pueden albergar las fincas. En comparación con el control, las franjas de flores multiplicaron por diez la abundancia de polinizadores. La riqueza de especies de polinizadores en las cubiertas verdes se triplicó en comparación con el control. En comparación con el control, las franjas de flores multiplicaron por 100 la abundancia de flores, y la riqueza de especies de flores en las franjas de flores fue dos veces mayor. La abundancia de arañas en los callejones con franjas de flores fue, en promedio, 1,5 veces mayor en comparación con los callejones de control, y la riqueza de especies de arañas fue dos veces mayor en las franjas de flores en comparación con los callejones de control (Figura 3).

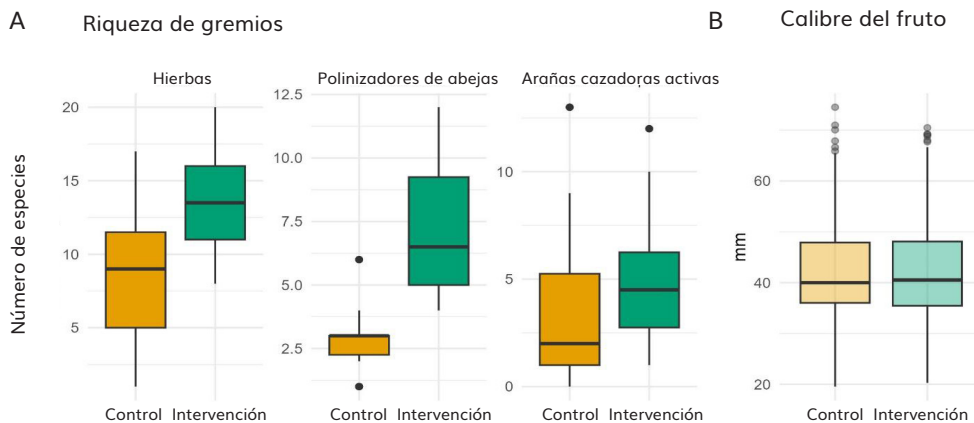


Figura 3: Número de especies de grupos funcionales relevantes para la prestación de servicios ecosistémicos en las explotaciones agrícolas (izquierda) y el calibre de la fruta (diámetro del fruto, una medida típica de la calidad de la fruta) como indicador del rendimiento de la fruta (derecha) entre parcelas de control (suelo desnudo) y de intervención (franjas de flores sembradas).

¿Qué implicaciones tiene esto?

Nuestros hallazgos demostraron que es posible aumentar la biodiversidad en sistemas agrícolas intensivos sin comprometer la productividad. Esta es una buena noticia para los agricultores que desean proteger el medio ambiente y, al mismo tiempo, llevar a cabo negocios rentables. Además, el uso de franjas de flores puede ayudar a reducir la necesidad de herbicidas, lo que supone un ahorro para los agricultores y protege el medio ambiente.

Un agricultor participante afirmó: «Al principio era escéptico, pero estoy realmente impresionado con los resultados. Las franjas de flores han funcionado bien en mi finca. No he visto más plagas y mis árboles están sanos. Además, he ahorrado dinero en herbicidas».

Este estudio de caso demuestra que las franjas de flores pueden ser una herramienta valiosa para mejorar la biodiversidad en los huertos de frutales de hueso. Trabajando juntos, los agricultores, los científicos y los responsables políticos pueden crear sistemas agrícolas más sostenibles y resilientes que beneficien tanto a las personas como al planeta.

Los experimentos agroecológicos con agricultores para reducir la intensidad de las prácticas agrícolas no tuvieron ningún efecto en los rendimientos, pero sí efectos positivos en la biodiversidad y los márgenes brutos

Vincent Bretagnolle, Jerome Faure y Sabrina Gaba

Resumen

Entre 2022 y 2023 se llevó a cabo una serie de experimentos con 19 agricultores y 58 campos de cereales, algunos de ellos convencionales y otros ecológicos. Los experimentos tenían como objetivo: (i) la reducción de los plaguicidas y/o el nitrógeno sintético en un 30-50 % para los agricultores convencionales, y (ii) el deshierbe mecánico y el trabajo del suelo, normalmente evitando el arado profundo, para los agricultores ecológicos. Se evaluaron y analizaron la biodiversidad (flores cultivables, arañas, escarabajos carábidos y abejas), el rendimiento de los cultivos, las prácticas agrícolas y los márgenes brutos, con el fin de comprobar si se podía lograr una situación beneficiosa tanto para la biodiversidad como para el rendimiento y/o el margen bruto. Se observó que, en general, los rendimientos no se vieron significativamente afectados por la reducción de los productos (la magnitud del efecto fue de alrededor de un 5 % de disminución), pero esto dependió del año del experimento y de la intensidad de las prácticas agrícolas. En consecuencia, los márgenes brutos globales se mantuvieron estables o aumentaron significativamente, dependiendo del año y, en particular, del equilibrio entre los precios de los cultivos y los precios de los productos (que variaron considerablemente entre 2022 y 2023).

El reto

(1) Agricultura convencional: el uso de plaguicidas ha contribuido a la seguridad alimentaria, pero también amenaza la salud humana y de los ecosistemas, así como el funcionamiento de estos, hasta el punto de que los métodos alternativos de control de plagas se han convertido en objetivos políticos y sociales importantes. Comprender si la reducción del uso de plaguicidas, sin comprometer la producción y la calidad de los alimentos, aumenta la carga de trabajo de los agricultores y favorece la aparición de plagas y malas hierbas, sigue siendo un reto fundamental. Para abordar esta cuestión, realizamos dos series de experimentos. Realizamos experimentos de reducción de productos en 31 campos de trigo de agricultores convencionales y evaluamos las consecuencias en términos de rendimiento y margen bruto. Uno de los principales objetivos de nuestra Área Experimental de Biodiversidad (EBA) era evaluar los efectos de una reducción sustancial de los pesticidas (normalmente entre un 30 % y un 50 %), junto con una reducción similar del nitrógeno (fertilizante), en la biodiversidad a nivel de campo, los rendimientos y, posteriormente, los márgenes brutos.

(2) Agricultura ecológica: La calidad del suelo es muy importante para la productividad y la sostenibilidad de la agricultura, y depende en gran medida de los descomponedores que reciclan los nutrientes. La biodiversidad también afecta a la estructura y la calidad del suelo. En particular, las lombrices de tierra desempeñan un papel importante en la transferencia y acumulación de materia orgánica en todo el perfil del suelo. Los agricultores ecológicos utilizan el arado para preparar los campos antes de la siembra y también utilizan el deshierbe mecánico para controlar las poblaciones de malas hierbas. Se sabe que estas dos prácticas agrícolas reducen la biodiversidad del suelo, por lo que se animó a los agricultores ecológicos a reducir el trabajo del suelo en los cultivos de trigo. Así, en una segunda serie de campos, exploramos una reducción del trabajo del

suelo (deshierbe mecánico, labranza reducida) en campos de cereales de invierno en 27 campos cultivados ecológicamente.

La EBA francesa

La EBA francesa se encuentra en la región de Nueva Aquitania, en el centro-oeste de Francia. El sitio abarca unos 450 km² con más de 13 000 campos agrícolas pertenecientes a casi 450 explotaciones. Se trata de una plataforma de investigación que pertenece a la red francesa de investigación ecológica a largo plazo¹ (parte de la red europea LTER²). Más del 90 % de la superficie es agrícola, repartida a partes iguales entre cultivos mixtos y cultivos puros, y las explotaciones mixtas han disminuido del 80 % en los últimos 25 años. De las 450 explotaciones, más de 70 son ecológicas y más de 100 han contratado medidas agroambientales; la mitad de la zona de estudio es un espacio NATURA 2000³. En la figura 1 se puede ver un paisaje típico dentro de la EBA.



Figura 1: Paisaje primaveral típico en el núcleo del espacio NATURA2000. Foto de Zone Atelier Plaine y Val de Sevre.

¹ Red francesa de investigación ecológica a largo plazo, <https://deims.org/networks/d8d9206f-b1bd-4f90-84b7-8c662d4235a2>

² LTER europeo <https://elter-ri.eu/>

³ NATURA2000 <https://www.eea.europa.eu/themes/biodiversity/natura-2000/the-natura-2000-protected-areas-network>

Nuestro enfoque

Probamos intervenciones destinadas a reducir la intensidad de la gestión de la producción de cultivos en el trigo de invierno, lo que se logró mediante una combinación de: (1) agricultura convencional (reducción del uso de nitrógeno y plaguicidas) y (2) agricultura ecológica (reducción de la labranza de varias veces al año a ninguna, al tiempo que se reducía el deshierbe mecánico a una o dos veces al año).

Se establecieron contactos con agricultores, muchos de los cuales habían participado en proyectos anteriores, y la intervención se diseñó conjuntamente con ellos para decidir la superficie y la ubicación de las parcelas experimentales, así como la forma de reducir la intensidad de la gestión. A continuación, se compararon las parcelas experimentales (Figura 2) con un control (prácticas habituales): (1) los agricultores convencionales eligieron la anchura, la posición y el nivel/magnitud de la reducción de plaguicidas y nitratos que se aplicaría en parte o en la totalidad del campo, y (2) los agricultores ecológicos decidieron la intensidad y el tipo de operaciones del suelo que querían reducir (es decir, arado, deshierbe mecánico o ambos).

Este enfoque dio lugar a un diseño complejo para dar cabida a la variedad de preferencias de los agricultores. En total, participaron 27 agricultores cada año (un total de 19 en los dos años). Algunos agricultores realizaron experimentos a escala de todo el campo, lo que dio lugar a experimentos entre campos. Otros agricultores decidieron dividir su campo en una parte experimental y otra de control, un diseño generalmente preferido por los investigadores, ya que tiene la mayor potencia estadística debido a que los demás factores se mantienen constantes (excepto la intervención experimental) entre las dos muestras. Las parcelas experimentales eran muy variables en cuanto a su tamaño, desde una franja de unos 6 m de ancho (a lo largo del campo) hasta una superficie de unos 2 ha. En la figura 2 se muestra un ejemplo de una parcela de intervención.

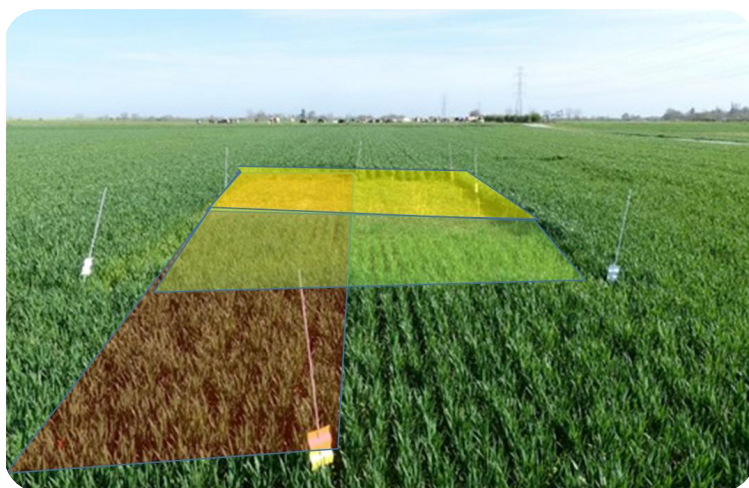


Figura 2: Parcelas en un diseño factorial doble dentro de un campo de trigo. Todas las parcelas de la izquierda recibieron menos nitrógeno (rojo), mientras que las de la derecha recibieron menos herbicida (verde). Obsérvese que, en este caso, las parcelas superiores se dejaron sin sembrar (amarillo) para estimar la diversidad y abundancia de las malas hierbas a partir del banco de semillas. Foto de Zone Atelier Plaine y Val de Sevre.

Lo que descubrimos

No detectamos diferencias significativas (es decir, respaldadas estadísticamente) en el rendimiento del trigo entre las parcelas experimentales y las de control, ni en las explotaciones convencionales (primer experimento, disminución media del rendimiento del 4 %) ni en las ecológicas (segundo experimento, disminución media del rendimiento del 8 %). La reducción de los plaguicidas (experimento 1) no tuvo ningún efecto sobre el rendimiento, mientras que la reducción del nitrógeno tuvo un efecto marginal del 5,8 % (Figura 3). En general, la reducción de los costes derivados del menor uso de plaguicidas y nitrógeno en las explotaciones convencionales compensó con creces cualquier reducción mínima del rendimiento, lo que permitió a los agricultores convencionales mejorar sus márgenes brutos en una media de 95 €/ha. En las explotaciones ecológicas no se observó ningún efecto sobre el margen bruto.

Teniendo en cuenta ambos años y los sistemas de agricultura convencional y ecológica en conjunto, se observó un efecto positivo moderado en la diversidad y abundancia de las malas hierbas cultivables, un efecto positivo en la diversidad de las abejas (más pronunciado en los campos ecológicos) y un efecto positivo muy fuerte en la abundancia y diversidad de las arañas en las parcelas experimentales en comparación con las parcelas de control.

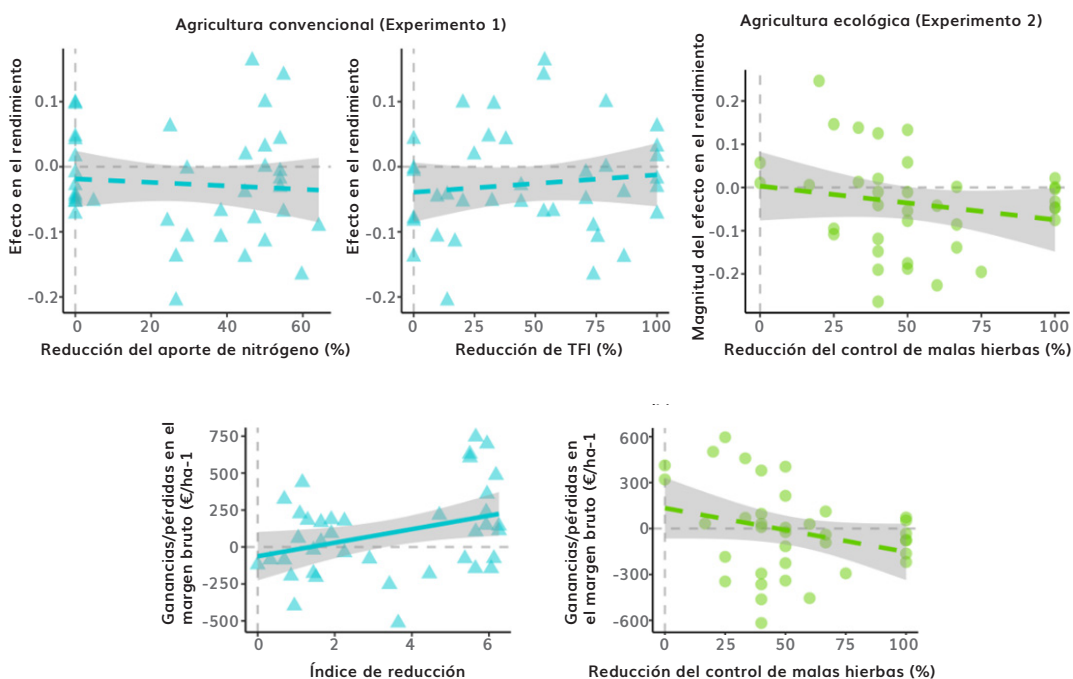


Figura 3: Rendimientos de cereales según el tipo de reducción, nitrógeno (izquierda), plaguicidas (centro), deshierbe mecánico (derecha) (arriba) y margen bruto según la reducción experimental (abajo) para explotaciones ecológicas (círculos verdes) y convencionales (triángulos azules). Las tendencias significativas se muestran con líneas continuas, los efectos no significativos con líneas discontinuas.

¿Qué implicaciones tiene?

Los agricultores se mostraron muy positivos con los resultados, pero siguen enfrentándose a enormes aumentos en el coste de los productos debido a la incertidumbre en la geopolítica y los mercados mundiales. Por lo tanto, buscaban soluciones para reducir los costes de los productos, manteniendo el rendimiento, sin un aumento significativo de su carga de trabajo. Los agricultores de la EBA ya tenían algunas ideas sobre las intervenciones que querían explorar y vieron el proyecto SHOWCASE como una oportunidad para ponerlas a prueba de forma rigurosa, colaborando con investigadores en el diseño de un experimento para monitorizar la biodiversidad y el rendimiento. Trabajando juntos, los agricultores y los investigadores pudieron diseñar experimentos y comprobar los resultados, que demostraron que existen algunas situaciones beneficiosas tanto para la producción como para la biodiversidad en una amplia gama de sistemas agrícolas. Además, en 2024, algunos agricultores pusieron en marcha experimentos por su cuenta basados en el enfoque y los métodos de SHOWCASE. Se centraron en experimentar con otros factores (por ejemplo, la mezcla de cultivos). Otros manifestaron su disposición a modificar sus prácticas para ser más resistentes a las crisis climáticas y geopolíticas.

Flores silvestres en acción: cómo las intervenciones ecológicas aumentan el rendimiento y la biodiversidad en las explotaciones agrícolas de Hungría

Gyula Szabó, Flóra Vajna y András Báldi



Resumen

La biodiversidad de las tierras agrícolas está disminuyendo rápidamente, incluyendo polinizadores como las abejas silvestres y los controladores de plagas, como las arañas y los pájaros. El objetivo de nuestra EBA era restaurar las poblaciones de estos proveedores de servicios ecosistémicos. Nos asociamos con diez agricultores húngaros para evaluar la eficacia de las prácticas agrícolas favorables a los polinizadores mediante dos experimentos: 1) resembramos barbechos con flores silvestres autóctonas y 2) establecimos campos y franjas de flores silvestres de 0,5 ha junto a los cultivos. Ambos experimentos tuvieron resultados positivos, ya que la abundancia de polinizadores, entre ellos abejas silvestres, sírfidos y mariposas, aumentó con los tratamientos experimentales en comparación con las zonas de control. Los barbechos resembrados produjeron más heno y la calidad del suelo mejoró, mientras que el rendimiento de los cultivos no varió junto a los campos de flores silvestres. Los campos de flores silvestres fueron especialmente importantes a finales del verano, cuando los paisajes agrícolas homogéneos no proporcionan otros recursos florales para los polinizadores. Descubrimos que estas parcelas de flores silvestres también proporcionaban beneficios más amplios para la biodiversidad, por ejemplo, al atraer aves de granja y especies cinegéticas (como liebres y ciervos) que las utilizan como lugares de alimentación y descanso.

El reto

La biodiversidad está disminuyendo en todo el mundo. Una de las principales causas es la intensificación de la agricultura: se talan bosques y se harán pastizales para dejar espacio a más cultivos. Esto provoca la pérdida de hábitats tanto para las plantas como para los animales autóctonos. Sin embargo, necesitamos especies silvestres en las tierras agrícolas, ya que proporcionan a los agricultores y a la sociedad en general una serie de servicios ecosistémicos. Las abejas silvestres, los sírfidos y las mariposas polinizan algunos cultivos, mientras que las arañas y los pájaros pueden depredar las plagas de los cultivos. Necesitamos plantas autóctonas en los paisajes agrícolas para proporcionar alimento y refugio a los polinizadores durante todo el año, ya que los cultivos, como las semillas oleaginosas, solo florecen durante un breve periodo de tiempo. Los hábitats autóctonos también pueden proporcionar recursos para la nidificación, el refugio y el forraje de aves y mamíferos de las tierras agrícolas.

La EBA húngara

Colaboramos con diez agricultores, uno de los cuales había trabajado anteriormente en un parque nacional como biólogo conservacionista. A este agricultor le gustaba practicar una agricultura respetuosa con la biodiversidad, y llevamos a cabo dos experimentos. En el primero, resembramos barbechos con flores silvestres autóctonas en las tierras de nueve agricultores. En estas parcelas, el suelo es arenoso y la producción agrícola terminó hace entre diez y quince años, y los agricultores ahora utilizan estos campos para el pastoreo y como prados de heno. En el segundo experimento, establecimos

0,5 ha de campos de flores silvestres (Figura 1) en el borde de grandes campos de cultivo (principalmente trigo, cebada, maíz y girasol), pertenecientes a un agricultor. A continuación, monitorizamos la biodiversidad en estos dos experimentos.



Figura 1: Un campo de flores silvestres en mayo (arriba, foto de Gyula Szabó) y un campo de girasoles de control, sin flores, con una trampa de pan utilizada para monitorizar los polinizadores (abajo, foto de András Báldi).

Nuestro enfoque

(1) EXPERIMENTO DE RESIEMBRA

En los experimentos de resiembra en barbecho, sembramos 11 especies de flores silvestres autóctonas una vez en 2019 en 9 parcelas de prados de 0,5 ha. De las 11 especies vegetales, 7 eran leguminosas, que ayudan a acumular nitrógeno y materia orgánica en el suelo. Para ofrecer la mayor variedad de recursos para la biodiversidad, elegimos especies vegetales con una gran variedad de tamaños y estructuras tanto por encima como por debajo del suelo, y con flores de diferentes tamaños y colores. Para cada parcela sembrada, elegimos una parcela de control sin tratar del mismo tamaño, para compararla con nuestra intervención. Los barbechos se segaban una vez al año. Monitorizamos el suelo, las plantas y los polinizadores en todas las parcelas resembradas y sin tratar (Figura 2).

(2) EXPERIMENTO DE CAMPO CON FLORES SILVESTRES

Establecimos ocho campos experimentales con franjas sembradas a lo largo de los bordes de los cultivos, con un sitio de control sin tratar para cada campo experimental. Un campo de flores silvestres era un campo único de 0,5 ha, sembrado con especies silvestres autóctonas, y tenía pequeñas franjas de flores a lo largo de tres bordes. Elegimos 32 especies de plantas autóctonas locales para la siembra, que cubrían una variedad de arquitecturas, colores y tamaños de flores, y también incluimos algunas plantas raras en la zona. Monitorizamos los polinizadores y las aves en los campos y las franjas (Figura 2). Cuatro de los campos experimentales de flores silvestres se encontraban en un paisaje agrícola homogéneo (más del 95 % del área circundante era de cultivos) y cuatro en un paisaje heterogéneo (aproximadamente el 50 % del área circundante era de pastizales seminaturales y humedales).



Figura 2: Un abejorro (*Bombus agricellus*) alimentándose de una flor en una franja de flores silvestres (arriba) y un macho de tarabilla común (*Saxicola rubicola*) en un campo de flores silvestres. Fotos de Gyula Szabó.

Lo que descubrimos

(1) EXPERIMENTO DE RESIEMBRA

Observamos que la masa de heno aumentó significativamente en las parcelas resemebradas, lo que proporcionó más alimento para el ganado vacuno y ovino. El número de flores silvestres aumentó, lo que provocó un aumento de los polinizadores. En el tercer año tras la resiembra, la abundancia de abejas silvestres y mariposas también aumentó y se mantuvo alta en los años siguientes. El número de abejas silvestres fue especialmente elevado en verano, cuando se cosechaban los cultivos y el paisaje agrícola estaba cubierto

en su mayor parte por suelo desnudo. Las parcelas resebradas proporcionaron refugio a las abejas silvestres. Al mismo tiempo, la calidad del suelo también mejoró, debido al aumento del número de leguminosas.

(2) EXPERIMENTO CON CAMPOS DE FLORES SILVESTRES

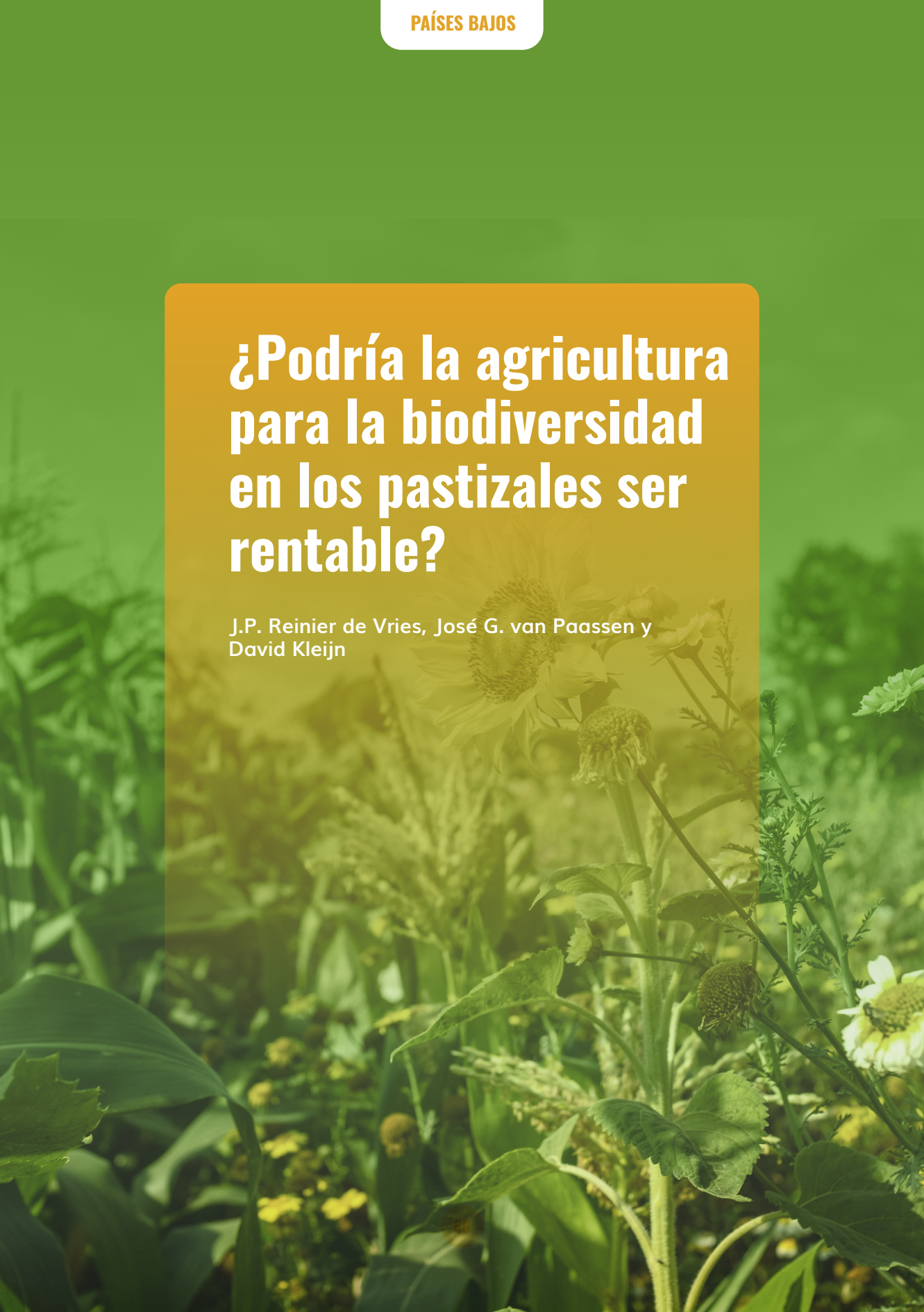
Tanto las franjas de flores silvestres como los campos tuvieron un efecto positivo en los polinizadores. La abundancia de abejas silvestres aumentó alrededor de las franjas y los campos de flores silvestres en el paisaje agrícola homogéneo. En el paisaje heterogéneo, este efecto fue mucho más débil. Cuando hay muchos hábitats seminaturales en el paisaje, los polinizadores dependen menos de los parches de flores silvestres sembradas. También descubrimos que los parches de flores silvestres atraían a las aves de los campos. Las aves preferían el campo único y más grande en lugar de las franjas más pequeñas. Los cazadores locales obtuvieron un beneficio adicional de nuestro tratamiento favorable a los polinizadores, ya que las presas solían utilizar las franjas y los campos de flores silvestres como lugares de descanso y alimentación.

¿Qué implicaciones tiene esto?

En conjunto, nuestros experimentos revelan beneficios no solo para los polinizadores, sino también para las aves y la caza. Desde el punto de vista de los agricultores, ambos experimentos fueron un éxito, y todos ellos informaron de que habían observado una mejora en la calidad del suelo y un aumento de la producción de heno en sus prados. Además, los cazadores informaron de que la caza utilizaba las franjas de flores silvestres tanto para alimentarse como para descansar, y que las aves de las tierras de cultivo también se beneficiaban de estos hábitats. A medida que mejoraba la biodiversidad, el rendimiento no variaba (franjas de flores silvestres) o mejoraba (resiembra), lo que demuestra que la biodiversidad y la producción pueden ir de la mano.

¿Podría la agricultura para la biodiversidad en los pastizales ser rentable?

J.P. Reinier de Vries, José G. van Paassen y David Kleijn



Resumen

La reducción de la intensidad de la gestión de los pastizales es una de las medidas agroambientales más ampliamente aplicadas para restaurar la biodiversidad de las tierras agrícolas. Una mayor biodiversidad puede favorecer los servicios ecosistémicos que benefician a los agricultores, como una mayor productividad de los pastizales. Por lo tanto, los planes para reducir la intensidad de la gestión que logran aumentar la biodiversidad pueden ser más rentables para los agricultores que los que no lo consiguen. En la zona de Geuldal, en los Países Bajos, investigamos en qué medida la biodiversidad puede compensar las pérdidas de rendimiento asociadas a una gestión menos intensiva. Examinamos la biodiversidad, diversos servicios ecosistémicos, el rendimiento y los ingresos de los agricultores en 41 pastizales con diferentes intensidades de gestión, desde cero hasta una fertilización intensa. Una agricultura menos intensiva mejoró eficazmente la biodiversidad y la mayoría de los servicios ecosistémicos medidos, lo que reportó importantes beneficios a la sociedad. Sin embargo, solo la cobertura de leguminosas, como el trébol, contribuyó al rendimiento. Una agricultura menos intensiva supuso una pérdida de ingresos para los agricultores que no se vio compensada por la mejora de los servicios ecosistémicos. Esto pone de relieve la importancia de los incentivos financieros para estimular la agricultura en favor de la biodiversidad.

El reto

La biodiversidad en las tierras agrícolas es importante, ya que estas cubren una parte considerable del territorio. Sin embargo, la intensificación de la agricultura con el objetivo de maximizar la producción ha sido un factor importante en la disminución de la biodiversidad de las tierras agrícolas durante el último siglo. Una de las principales causas de esta disminución es la pérdida de pastizales gestionados de forma extensiva en toda Europa. Para contrarrestar esta tendencia, se han introducido programas agroambientales destinados a compensar económicamente a los agricultores por practicar una agricultura menos intensiva. Al mismo tiempo, las pruebas científicas sugieren que la mejora de la biodiversidad en las tierras agrícolas también puede ser beneficiosa para los agricultores. Por ejemplo, un mayor número de especies de plantas de pastizales podría mantener el rendimiento con un menor nivel de fertilizantes. Utilizamos el EBA neerlandés para averiguar si una agricultura menos intensiva en favor de la biodiversidad podría (parcialmente) amortizarse por sí misma.

El EBA neerlandés

El EBA neerlandés se encuentra en la zona de Geuldal (sureste de los Países Bajos, con una superficie aproximada de 70 km²). Se trata de un paisaje variado, con colinas onduladas, mesetas con suelos agrícolas fértiles (loess), barrancos fluviales, valles secos y sedimentos ricos en caliza que afloran en las laderas. El uso del suelo en esta zona incluye la agricultura y la ganadería intensivas convencionales, la agricultura ecológica

mixta y una importante superficie de reservas naturales (Figura 1). En esta zona, se ha puesto en marcha una iniciativa denominada «De boshommel terug in het Geuldal»¹, en la que agricultores, organizaciones de conservación de la naturaleza, municipios, la junta de aguas, la provincia y científicos colaboran para mejorar todo el paisaje en favor de la biodiversidad. Además, los agricultores se han unido en una cooperativa que promueve la agricultura respetuosa con la naturaleza a través de programas agroambientales. Sin embargo, la mayor parte de la EBA se cultiva de forma intensiva, lo que acelera el deterioro de su rico patrimonio natural.



Figura 1: Paisaje típico del valle del Geul, que muestra praderas calcáreas localizadas en laderas más empinadas (al frente) y campos de cultivo intensivo y praderas agrícolas gestionadas para el ganado lechero en las mesetas de loess (al fondo). Foto de Reinier de Vries.

Nuestro enfoque

Estudiamos la biodiversidad, los múltiples servicios ecosistémicos (por ejemplo, la salud del suelo, el carbono del suelo, los polinizadores) y la productividad de 41 pastizales. Los sitios formaban un gradiente que iba desde pastizales seminaturales con una baja intensidad de gestión hasta pastizales de producción intensiva. A través de entrevistas a los agricultores, recopilamos información sobre el uso de fertilizantes, los costes de gestión y el rendimiento para estimar los ingresos de los agricultores procedentes de estos pastizales.

¹ <https://boshommellandschap-geuldal.nl/>

Lo que descubrimos

Los resultados mostraron que la reducción de la intensidad de la gestión aumentaba el número de especies de plantas, abejas y lombrices en los pastizales, reducía la lixiviación de fosfato y nitrato a las aguas subterráneas y daba lugar a un mayor contenido de carbono en el suelo (Figura 2). La riqueza de especies de la vegetación aumentó considerablemente, especialmente de niveles de productividad medios a bajos. Esto indica que los pastizales de baja productividad dominados por plantas herbáceas son de vital importancia para la biodiversidad.

Sin embargo, tras tener en cuenta el efecto de los fertilizantes, una mayor biodiversidad no se tradujo en una mayor productividad, aunque una mayor cobertura de leguminosas (principalmente tréboles) tuvo un efecto positivo en la producción de pastos (Figura 3). Los ingresos de los agricultores estaban relacionados principalmente con la intensidad de la explotación, y los beneficios económicos derivados del aumento de la intensidad se estabilizaron con niveles elevados de fertilización.

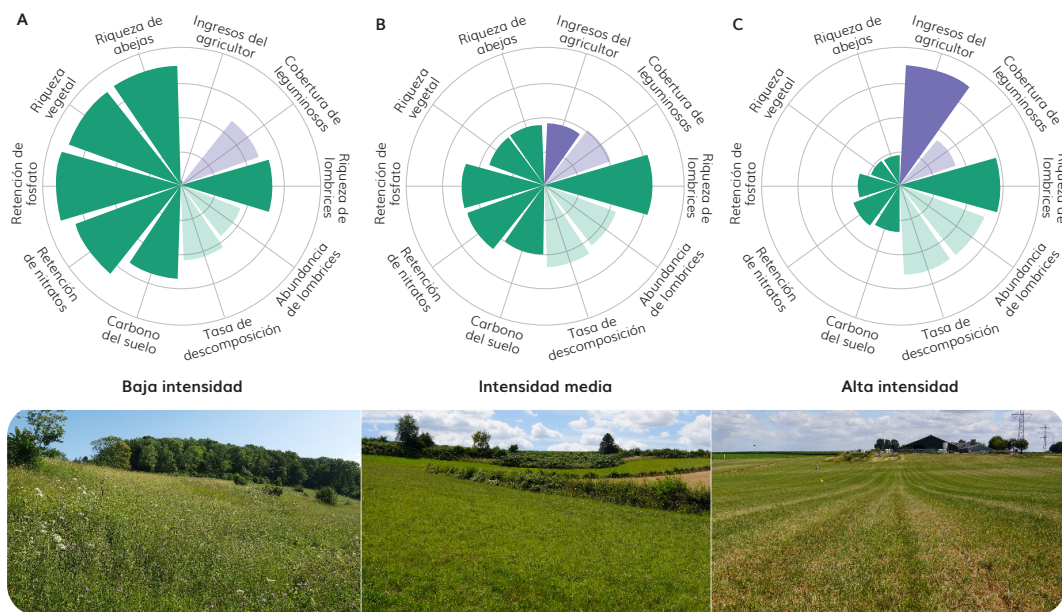


Figura 2 : Los beneficios para los agricultores (morado) y los bienes públicos (verde) varían en función de la intensidad de la gestión de los pastizales: baja (izquierda), media () y alta (derecha), representada por los ingresos de los agricultores (es decir, niveles de margen bruto de 50, 700 y 1350 €/ha/año). Los servicios ecosistémicos para los que no hemos encontrado pruebas de que cambien con el margen bruto se muestran en colores difuminados. De baja a alta intensidad, el aumento del margen bruto se relaciona con la disminución de la biodiversidad (riqueza de plantas y abejas), la retención de nutrientes y el secuestro de carbono en el suelo, mientras que las funciones del suelo no se ven afectadas. Fotos de Reinier de Vries.



Figura 3: En este prado, la producción lechera ecológica combina una fertilización reducida con la fijación de nutrientes por leguminosas (trébol blanco y alfalfa). La producción sigue siendo bastante alta y tanto la biodiversidad como la retención de nutrientes han mejorado, aunque no tanto como lo harían con un manejo más extensivo. Foto de Reinier de Vries.

¿Qué implicaciones tiene esto?

En los pastizales agrícolas de los Países Bajos, una agricultura menos intensiva ha restaurado el funcionamiento ecológico. Esto mejora múltiples beneficios sociales al mismo tiempo, pero da lugar a una disminución de los ingresos de los agricultores. En otras palabras, mejorar la biodiversidad en las tierras agrícolas no se amortiza por sí solo, sino que requiere que los agricultores reciban una recompensa económica por la prestación de estos bienes públicos. Por ejemplo, las primas sobre los precios, los regímenes de pagos públicos o la imposición de los impactos negativos pueden hacer que a los agricultores les resulte rentable cultivar en favor de la biodiversidad. Estas recompensas deben estar en consonancia con los beneficios y la estabilidad de los ingresos a largo plazo que puede proporcionar la agricultura intensiva. Esto podría motivar a más agricultores a desempeñar un papel importante en la restauración de la biodiversidad y los bienes públicos en los paisajes agrícolas.

El artículo basado en este estudio se puede consultar aquí: [La pérdida de ingresos limita la restauración de múltiples servicios ecosistémicos basados en la biodiversidad en los pastizales agrícolas.](#)

Reducir el impacto de la intensificación de la producción agrícola en la biodiversidad de los olivares mediterráneos

José Herrera, Vanesa Rivera y Sílvia Barreiro



Resumen

En los últimos 30 años, el cultivo del olivo ha experimentado un proceso de intensificación rápido y a gran escala en toda su área de distribución histórica en el Mediterráneo, con importantes efectos negativos para la biodiversidad. En la zona portuguesa «EBA Alentejo», incluida en la EBA, investigamos el efecto de la cobertura vegetal entre hileras en una serie de sitios experimentales sobre tres grupos de biodiversidad: abejas, arañas y plantas silvestres. Cada sitio incluía dos áreas distintas, una zona de intervención en la que se sembró vegetación herbácea entre hileras y una zona de control en la que no se sembró vegetación herbácea entre hileras. Descubrimos que la cobertura vegetal entre hileras (una especie de franja de flores silvestres) tenía un impacto significativo en los tres grupos de biodiversidad. En concreto, el aumento de la diversidad y la biomasa de las plantas en el tratamiento experimental dio lugar a una mayor riqueza y abundancia de abejas, arañas y plantas. Por lo tanto, nuestros hallazgos sugieren que la gestión de la cobertura vegetal entre hileras puede ser crucial para ayudar a la conservación de la biodiversidad en las explotaciones olivareras, incluidas las explotaciones intensivas.

El reto

La producción de aceitunas (*Olea europaea*) representa una parte importante del sector agrícola en Europa, especialmente en los países del Mediterráneo. En los últimos 30 años, el cultivo del olivo ha experimentado un rápido y generalizado proceso de intensificación, que se caracteriza por cambios notables en la estructura de los olivares (por ejemplo, mayor densidad de árboles más pequeños y jóvenes) y en las actividades de gestión asociadas (por ejemplo, uso de riego y mayor mecanización y uso de productos agroquímicos). En conjunto, estos cambios están remodelando los paisajes agrícolas mediterráneos, con los consiguientes efectos negativos para la biodiversidad. Una bibliografía bien consolidada demuestra que la intensificación de la agricultura afecta a prácticamente todos los grupos taxonómicos, tanto vegetales como animales. Por lo tanto, se reconoce ampliamente que una mejor gestión de los olivares es esencial para el éxito de la conservación de la biodiversidad en la Europa mediterránea.

La EBA portuguesa

El «EBA Alentejo» se encuentra en la región de Alentejo, al sur de Portugal, una de las zonas olivareras más importantes de Europa. El clima regional es mediterráneo, caracterizado por inviernos suaves y lluviosos y veranos cálidos y secos, con temperaturas que suelen alcanzar los 40 °C. El paisaje está salpicado de parches naturales y seminaturales ricos en biodiversidad, compuestos principalmente por "montados" portugueses, bosques siempreverdes de alcornoques (*Quercus suber*) y encinas (*Quercus rotundifolia*), lo que ha llevado a que la región sea considerada un sistema agrícola de alto valor natural (agricultura de bajo insumo con hábitats ricos en fauna silvestre) (Figura 1).



Figura 1: Una finca olivarera de arbustos recientemente plantada en un paisaje de "montado" que muestra una serie de árboles autóctonos aislados en la región de Alentejo (Portugal). Foto de José Herrera.

Para involucrar a los olivareros en nuestro diseño experimental, creamos un Área Experimental de Biodiversidad (EBA), denominada EBAAlentejo, con el objetivo de aumentar la cohesión entre los olivareros de toda la región estudiada (Figura 2). Organizamos reuniones con los olivareros interesados en participar en EBAAlentejo para crear un enfoque experimental diseñado conjuntamente por los olivareros y los investigadores de SHOWCASE. A través de este diálogo, diseñamos con éxito una mezcla de semillas destinada a aumentar la disponibilidad de recursos alimenticios y de refugio para grupos beneficiosos como las abejas y las arañas, sin aumentar al mismo tiempo el número de plagas del olivo, como la mosca del olivo (*Bactrocera oleae*) y la polilla del olivo (*Prays oleae*).



Figura 2: Logotipo del Área Experimental de Biodiversidad EBAAlentejo en la región de Alentejo, Portugal.

hileras (Figura 3). Tanto las áreas de intervención como las de control cubrían cuatro hileras de 50 m de largo y 1,5 m de ancho. La vegetación sembrada tenía como objetivo

Nuestro enfoque

El EBAAlentejo se utilizó para investigar el efecto de la cobertura vegetal entre hileras (intervención) en tres grupos de biodiversidad objetivo: abejas, arañas y plantas silvestres. Sembramos vegetación herbácea entre hileras en 10 sitios experimentales en 2022 y en 12 en 2023. Utilizamos un diseño apareado, de modo que cada sitio experimental incluía dos áreas distintas: un área en la que se sembró vegetación herbácea entre hileras (intervención) y un área de control en la que no se sembró vegetación herbácea entre

aumentar la abundancia de vegetación y recursos florales entre las hileras de olivos y consistía en una mezcla de cilantro (*Coriandrium sativum*), colza (*Brassica napus*), sainfoin (*Orobrychus vicifolia*), tréboles (*Trifolium suaveone* y *T. presupinatum*), veza (*Vicia sativa* y *V. villosa*) y altramuces (*Lupinus luteus*). Se sembró con una densidad aproximada de 15 kg de mezcla por hectárea.



Figura 3: Ejemplo de una zona de control en la que no se ha realizado ninguna siembra (sin sembrar, situación habitual) (arriba) y una zona de intervención que muestra una cubierta vegetal herbácea sembrada (sembrada) (abajo). Fotos de José Herrera.

Lo que encontramos

La cubierta vegetal sembrada entre hileras tuvo un impacto positivo significativo en los tres grupos de biodiversidad. En concreto, se observó una mayor diversidad y biomasa de plantas en el tratamiento experimental y una mayor riqueza y abundancia de abejas, arañas y plantas en ambos años de estudio (Figura 4). Además, nuestra intervención no tuvo ningún impacto (ni positivo ni negativo) en los niveles de infestación de plagas del olivo por *B. oleae* o *P. oleae*.

¿Qué implicaciones tiene?

Nuestros hallazgos sugieren que la implementación de la cubierta vegetal entre hileras puede ser una herramienta importante para ayudar a la conservación de la biodiversidad en las explotaciones olivares, incluidas las de gestión intensiva. De hecho, todos los agricultores que participaron en el proyecto y se integraron en EBAIentejo consideran que este aumento de la biodiversidad es un incentivo para conservar y promover la cobertura vegetal entre hileras en sus explotaciones. Sin embargo, no es solo el aumento de la biodiversidad, sino también la ausencia de cualquier impacto de la intervención en las plagas del olivo, lo que ha dado lugar a opiniones positivas sobre la gestión de la cobertura vegetal entre hileras.

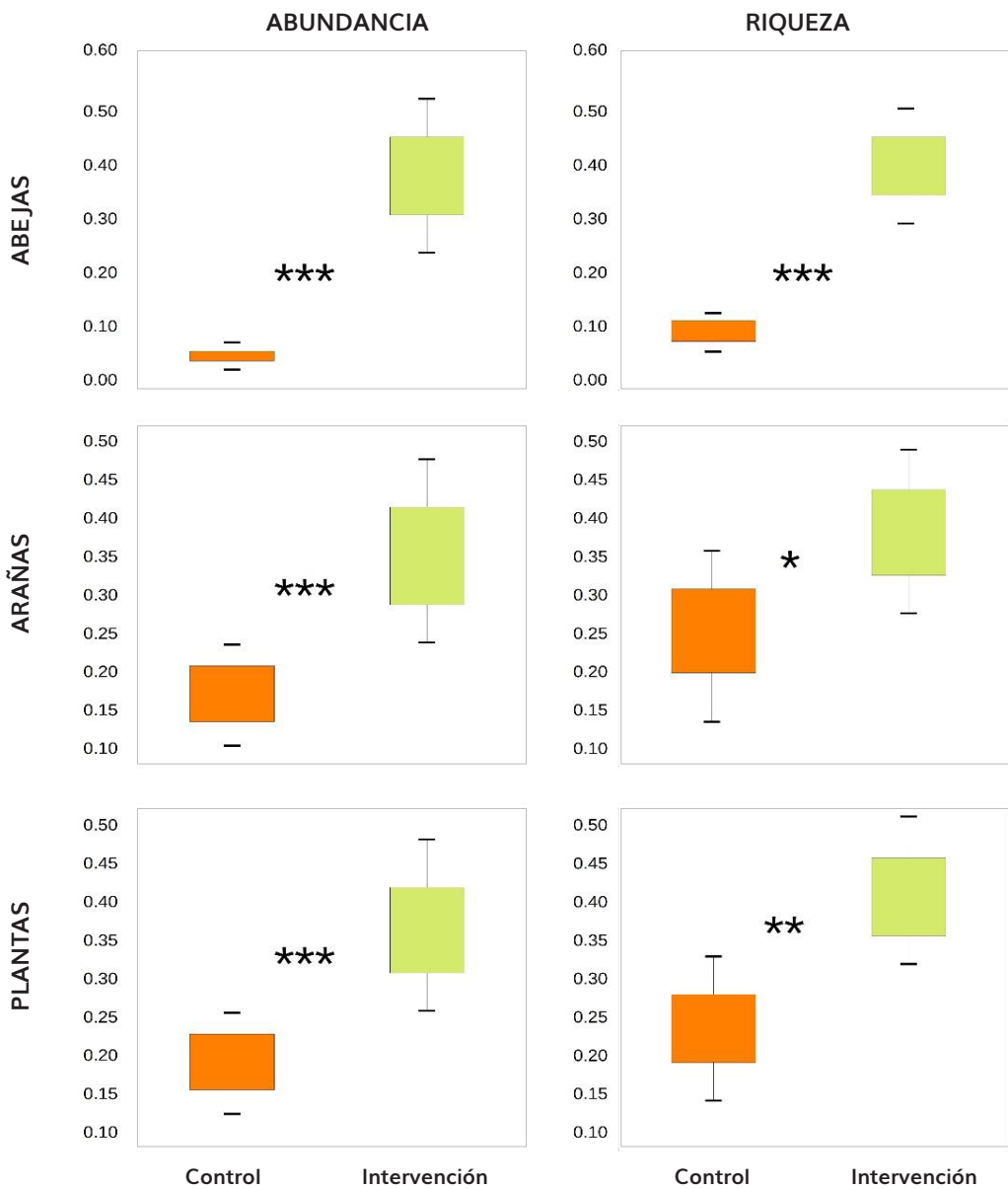


Figura 4: Abundancia y riqueza de especies de abejas, arañas y plantas entre zonas de intervención en olivares con cobertura vegetal herbácea sembrada (intervención) y zonas sin sembrar en las que no se realizó ninguna siembra (control). La significación estadística se indica con *** ($p < 0,001$), ** ($p < 0,01$) y * ($p < 0,05$).

Además, los olivareros mostraron un gran interés por comprender los posibles impactos de las intervenciones en las especies vertebradas insectívoras, incluidas las aves y los murciélagos. Este interés refleja el creciente reconocimiento de que las aves y los murciélagos pueden proporcionar servicios eficaces de control biológico en las explotaciones oliveras mediterráneas.

Se necesita al menos un 10 % de cobertura de arbustos para mantener la biodiversidad de mariposas en los pastizales rumanos

Prof. Dr. Laszlo Rakosy, Bodea Flaviu, Cristina Costache y Răzvan Popa



Resumen

El paisaje natural y cultural de Transilvania alberga puntos críticos europeos de biodiversidad de plantas e insectos. Las praderas ricas en especies son el resultado de milenios de uso tradicional de la tierra en armonía con la naturaleza. Para apoyar la biodiversidad en estas praderas, una práctica clave de gestión de la tierra es la eliminación de arbustos, por lo que los agricultores reciben una compensación económica del Gobierno rumano. En 2022 y 2023, la EBA (Área Experimental de Biodiversidad) rumana supervisó la biodiversidad de mariposas tanto en parcelas recientemente despejadas como en parcelas de pradera sin despejar. Los resultados mostraron que la biodiversidad aumentó tras la eliminación de los arbustos. Además, la biodiversidad sigue aumentando en los años siguientes si las praderas se gestionan de forma continuada.

El reto

Durante los últimos 25 años, las actividades tradicionales de uso no intensivo de la tierra han sido sustituidas a menudo por la agricultura intensiva a gran escala o el abandono de las tierras. En las zonas abandonadas, donde no existe una gestión, aumenta la densidad de los arbustos y las praderas se vuelven inutilizables para el pastoreo o la siega. Para ayudar a reducir el efecto negativo del abandono del uso de la tierra y la expansión de los arbustos en las praderas, la APIA¹, agencia de pagos del Gobierno rumano) ha ofrecido pagos compensatorios a los agricultores para que eliminen los arbustos. Entre 2007 y 2014, Rumanía puso en marcha un Programa Nacional de Desarrollo Rural y, como resultado, algunos agricultores eliminaron arbustos y árboles de sus pastizales para recibir pagos de la Política Agrícola Común (PAC). Lamentablemente, muchos agricultores eliminaron todos los elementos paisajísticos de sus pastizales, probablemente debido a malentendidos o a la falta de información adecuada, lo que tuvo importantes efectos negativos en la biodiversidad, la erosión del suelo y la regulación del agua.

La EBA rumana

La EBA rumana tenía por objeto evaluar los efectos de las medidas agroambientales destinadas a despejar mecánica o manualmente las zonas con alta densidad de arbustos sobre la biodiversidad de las mariposas. La EBA se encuentra en Transilvania, en el sitio Natura 2000 East Cluj Hills, que incluye la «Tierra de las mariposas azules», una zona que da nombre a los productos y servicios locales. Esto se debe a la presencia de cuatro especies de mariposas azules grandes (*Phengaris* ssp., figura 1), que están protegidas por medidas especiales de conservación. La zona comprende 23 pueblos situados en laderas, caracterizados por suelos arcillosos-arenosos o calcáreos, en los que se encuentran praderas naturales y seminaturales ricas en biodiversidad, que se mantienen gracias a prácticas agrícolas tradicionales de baja intensidad.

¹ APIA <https://apia.org.ro/>

Nuestro enfoque

Implementamos metodologías estandarizadas de seguimiento de mariposas en 15 lugares donde se habían eliminado los arbustos un año antes (Figura 2) y en 15 lugares donde no se habían cortado los arbustos y la cobertura era de al menos un 25-30 % (Figura 3).



Figura 1: Mariposa azul grande escasa (*Phengaris teleius*). Foto del Prof. Dr. Laszlo Rakosy.



Figura 2: Zona de pradera recientemente cortada donde se han eliminado mecánicamente los arbustos de seis a siete años. Foto del Prof. Dr. Laszlo Rakosy.



Figura 3: Comparación entre una zona con arbustos recién cortados y las zonas circundantes con una alta cobertura de arbustos de siete a ocho años. Foto del Prof. Dr. Laszlo Rakosy.

Nuestros hallazgos

Nuestros hallazgos muestran que, en las zonas donde se cortaron los arbustos, la diversidad de mariposas aumentó entre 2022 y 2023 (Figura 4). En comparación, en las parcelas de control donde no se cortaron los arbustos, la diversidad de mariposas fue muy similar en 2022 y 2023.

La diversidad de mariposas era relativamente alta en las parcelas de control porque había caminos y parcelas de pastizales entre los arbustos densos. Esto crea microhábitats diversos adecuados para muchas especies de mariposas. Sin embargo, si no se gestionan, en pocos años estos arbustos se volverán muy densos y homogéneos, y se perderán los microhábitats, lo que será perjudicial para la biodiversidad local de mariposas. Dado que estas zonas arbustivas no pueden utilizarse para la agricultura o la ganadería, existe una importante oportunidad para mantener la biodiversidad mediante la eliminación de los arbustos utilizando otras prácticas, como la poda.

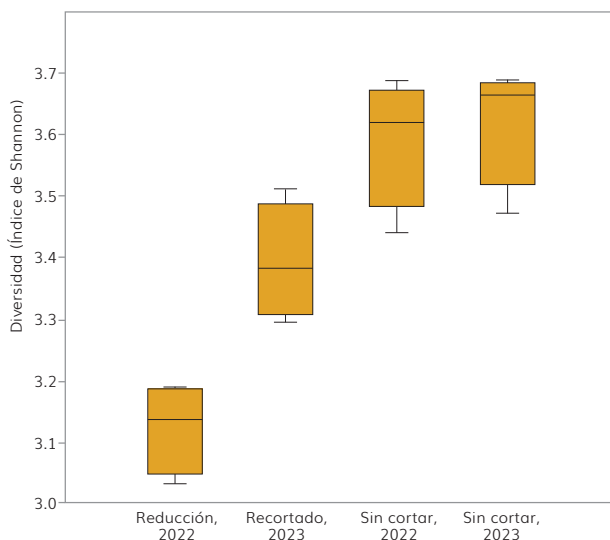


Figura 4: Diversidad de especies de mariposas (calculada con el índice de Shannon) para cada intervención; arbustos cortados en 2022, cortados en 2023 y controles sin cortar para cada año.

¿Qué implicaciones tiene esto?

Basándonos en nuestros hallazgos y en la experiencia de los agricultores locales, hemos elaborado conjuntamente una serie de recomendaciones para la eliminación de arbustos. La limpieza mecánica de los arbustos mediante mulching (Figura 5) es preferible a la limpieza manual, ya que la zona despejada puede utilizarse para el pastoreo o la siega para la producción de heno a partir del segundo año tras la limpieza. Se recomienda la limpieza manual para reducir la invasión de arbustos en prados donde la cobertura es del 15-30 %. En estos casos, la eliminación manual restaura los espacios abiertos entre los arbustos, necesarios para el desarrollo de una gran variedad de especies vegetales y animales, especialmente insectos y aves. La eliminación completa de los arbustos tiene un impacto negativo en la biodiversidad. Por lo tanto, el mantenimiento de estructuras en las que los arbustos ocupan entre el 5 % y el 15 % de la pradera y están distribuidos de forma relativamente uniforme, o con áreas pequeñas y compactas de arbustos, es la alternativa óptima para la biodiversidad y los agricultores (Figura 6).



Figura 5: Ejemplo de la maquinaria pesada utilizada para despejar los arbustos. Foto del Prof. Dr. Laszlo Rakosy.

La experiencia de la EBA rumana, en colaboración con la Sociedad Rumana de Lepidopterología¹, sirvió de base en 2022 para proponer al Ministerio de Agricultura rumano dos paquetes agroambientales destinados a la conservación de las mariposas mediante el mantenimiento de un 15-20 % de cobertura arbustiva en los pastizales. En este momento, estos han sido aceptados por el Ministerio, pero aún no se han aplicado en el Programa Estratégico Nacional. Mantener entre el 15 % y el 20 % de arbustos por hectárea permite a los agricultores optar a ayudas económicas para la eliminación de arbustos, sin las cuales les resultaría difícil aplicar esta práctica en beneficio de la biodiversidad.



Figura 6: Ejemplo de pradera permanente seminatural con una estructura vegetal óptima. Foto del Prof. Dr. Laszlo Rakosy.

¹ Sociedad Rumana de Lepidopterología <https://www.lepidoptera.ro/english.htm>

Voluntariado para la biodiversidad en las tierras agrícolas: consigue apoyo, aprende y marca la diferencia

Elin Lundquist, René van der Wal y Erik Öckinger



Resumen

A lo largo de los siglos, los paisajes han evolucionado bajo la presión del uso humano de la tierra. Si bien el cambio es una parte inevitable de nuestra existencia, cada transformación plantea el reto de equilibrar la productividad agrícola con la conservación de la biodiversidad. A medida que las especies siguen disminuyendo en las tierras agrícolas, se intensifica la urgencia de proteger la biodiversidad, esencial tanto para la resiliencia agrícola como para la salud ecológica en general. A través de SHOWCASE, hemos buscado intervenciones en las que se pueda ayudar a los agricultores, que se enfrentan a muchos compromisos y retos en torno al cultivo de alimentos, a abordar los intereses y preocupaciones en materia de biodiversidad. Estas intervenciones son diversas en cuanto a su enfoque y a la forma en que los agricultores se conectan con ellas, pero suelen estar relacionadas con la supervisión o las medidas de conservación. A continuación, presentamos algunos ejemplos que ilustran tres formas de participación de los agricultores.

- 🌱 En la primera, **los agricultores adoptan una** posición **secundaria** y dejan que otros voluntarios lleven a cabo las tareas de seguimiento o conservación. Esto significa que las actividades de apoyo a la biodiversidad pueden realizarse en las tierras de los agricultores o en sus alrededores sin su participación directa, pero los agricultores pueden recibir información de los voluntarios. A veces, este tipo de actividades de voluntariado en las tierras agrícolas dan lugar a medidas adicionales, en cuyo caso los agricultores pueden participar activamente.
- 🌱 En la segunda categoría, los agricultores pueden aumentar su nivel de participación **solicitando** ayuda a **los voluntarios** o a las organizaciones de registro de la biodiversidad para mejorar la supervisión o la conservación.
- 🌱 El tercer nivel es aquel en el que **los propios agricultores se ofrecen como voluntarios** para la biodiversidad mediante el seguimiento de las especies en sus explotaciones.

Los agricultores en un segundo plano

Las iniciativas aquí descritas tienen por objeto proteger directamente las especies silvestres de las tierras agrícolas, evaluar el éxito de los esfuerzos de conservación o comprender mejor la distribución y abundancia de la biodiversidad en las tierras agrícolas. Los voluntarios suelen trabajar activamente para promover y proteger la biodiversidad, centrándose en las especies móviles de las tierras agrícolas que han disminuido o desaparecido. Una iniciativa de voluntariado se dedica a supervisar el aguilucho cenizo, un ave rapaz relativamente rara en el sur de Suecia (Figura 1). Los observadores de aves voluntarios colaboran con las autoridades locales para localizar y proteger estos nidos e informar a los agricultores que tienen un nido en sus tierras antes de segar los campos, garantizando la seguridad de las aves sin perturbar demasiado las actividades

agrícolas. Esta colaboración es un ejemplo de cómo la conservación y la agricultura pueden coexistir con una coordinación cuidadosa.

Los investigadores también se pusieron en contacto con agricultores, tanto dentro como fuera de la EBA sueca, para preguntarles si estaban interesados en supervisar los polinizadores en sus tierras. Algunos agricultores tenían la opción de recibir información de los voluntarios naturalistas que habían llevado a cabo la supervisión, en lugar de supervisar ellos mismos los polinizadores. Estos agricultores apreciaron los conocimientos de los voluntarios y apoyaron sus esfuerzos, ya que consideraban que no tenían ni el tiempo ni los conocimientos necesarios para llevar a cabo la supervisión ellos mismos. Esto contribuyó a facilitar los vínculos sociales entre grupos que, de otro modo, estarían separados.

Pedir ayuda a los voluntarios

Otro ejemplo de voluntarios que trabajan para aumentar la biodiversidad de las tierras agrícolas es el esfuerzo por reintroducir la cigüeña blanca (*Ciconia ciconia*), una especie que desapareció de Suecia debido a los cambios en el uso del suelo (figura 2). El Proyecto Cigüeña Sueca (Storkprojektet)¹, una colaboración entre dos ONG (Naturskyddsforeningen Skåne y Skånes Ornitologiska förening), tiene dos objetivos principales: devolver la cigüeña blanca a las tierras agrícolas y plantear la cuestión de la restauración de los humedales que son vitales para su hábitat. Los voluntarios desempeñan un papel fundamental en esta iniciativa, ya que cuidan y alimentan a las crías, hacen que el paisaje agrícola sea más resistente, las preparan para la vida en libertad y fomentan el regreso de una especie vinculada a los paisajes restaurados, lo que podría beneficiar a otras especies. Aunque los agricultores no participan directamente en el proyecto, este ayuda a los propietarios de las tierras ofreciéndoles orientación sobre la construcción de plataformas de nidificación y asesoramiento sobre los esfuerzos de restauración de los humedales.

En los Países Bajos, los voluntarios ayudan a los agricultores buscando nidos de aves de pradera, en recuerdo de la antigua tradición de encontrar el primer huevo de avefría de la temporada. Cada año, voluntarios de todo el país se adentran en las tierras de cultivo y marcan los nidos de avefrías (*Vanellus vanellus*), agujas colinegras (*Limosa limosa*) y ostreros (*Haematopus ostralegus*), para que los agricultores y contratistas puedan segar alrededor de ellos (Figura 3). Alrededor de las tierras de cultivo se están formando pequeñas comunidades locales orientadas a la agricultura para dar una oportunidad a las aves de pradera. Sus actividades se enmarcan en programas agroambientales, lo que significa que los agricultores pueden obtener una compensación económica. Estas actividades no surgen de la nada: existen organizaciones coordinadoras que aprovechan las estructuras existentes, tanto por parte de los agricultores como de los conservacionistas de aves. Como resultado, muchos voluntarios se encuentran en las tierras de cultivo y destacan el valor de las aves de pradera, que muchos agricultores comparten o recogen y, en última instancia, utilizan en su trabajo. Reconocemos que

¹ Storkprojektet <https://storkprojektet.com/>

no todos los países de Europa pueden aprovechar el mismo interés cultural por las aves de pradera, pero podrían buscar la biodiversidad que resuena en la cultura agrícola respectiva y aprovechar las estructuras existentes.



Figura 1: Mediante el seguimiento de la población de aguiluchos cenizos en primavera, la organización Projekt Ángshök puede identificar y proteger sus lugares de nidificación. Fotos de Anders Åberg.



Figure 2: The Swedish Stork ProjecaFigura 2: El Proyecto Cigüña Sueca trabaja para reintroducir la cigüña blanca en Suecia, contando con la ayuda de voluntarios dedicados. Foto de Per-Erik Larsson.



Figura 3: Voluntarios de Boerenlandvogels² realizando un censo de aves de pradera. Foto de Berry Lucas.

²Boerenlandvogels <https://www.boerenlandvogelsnederland.nl/>

Los agricultores como científicos ciudadanos

El tercer nivel de participación es aquel en el que los agricultores asumen ellos mismos el papel de voluntarios de la biodiversidad y se convierten en científicos ciudadanos. Esto se ejemplifica en un proyecto de seguimiento de polillas, también en los Países Bajos, en el que los agricultores instalan y gestionan trampas para insectos en sus tierras para apoyar la recopilación de datos. Los agricultores fotografían las polillas, que luego son identificadas en una de las organizaciones que lideran el proyecto, De Vlinderstichting³. Descubrimos que la motivación de los agricultores no era solo proporcionar información valiosa sobre los ecosistemas agrícolas, sino también contrarrestar las ideas erróneas sobre el impacto de la agricultura en la biodiversidad. A través de este trabajo práctico, los agricultores, impulsados por su preocupación por la naturaleza, pueden profundizar en su comprensión del ecosistema de sus tierras.

De manera similar al proyecto de seguimiento de polillas, los agricultores supervisaron los polinizadores en sus tierras como parte del proyecto SHOWCASE en las EBA de Suecia, España y el Reino Unido, pero en este caso identificando los propios insectos. Estos agricultores estaban motivados por el deseo de aprender más sobre sus tierras, evaluar el impacto de sus esfuerzos en la naturaleza y la biodiversidad, y contribuir a la investigación científica. Para muchos, este seguimiento supuso una oportunidad única para descubrir la variedad de mariposas y otros insectos que habitan en sus tierras, al tiempo que contribuían a la recopilación de datos científicos. Aunque a algunos participantes les resultó difícil encontrar tiempo para estas observaciones al principio, otros encontraron formas creativas de integrarlas en sus rutinas, como durante breves descansos en el trabajo. Uno de los participantes señaló que dedicar un momento a observar las mariposas le servía incluso para relajarse y desconectar de las tareas del día, lo que pone de relieve cómo el seguimiento de la biodiversidad puede mejorar tanto la conciencia medioambiental como el bienestar personal.

A partir de todos estos ejemplos, observamos que la participación apoyaba la conservación al proporcionar datos, fomentar la responsabilidad hacia la naturaleza y fortalecer los lazos comunitarios, lo que fomentaba un compromiso compartido para preservar nuestro medio ambiente para las generaciones futuras.

³De Vlinderstichting <https://www.vlinderstichting.nl/>

Los cultivos de cobertura invernales promueven la salud del suelo en los sistemas agrícolas del Reino Unido

Amelia Hood, Alice Mauchline, Tom Sizmur y Simon Potts

Partners: Megan Whatty, Ian Gould, Duncan Westbury, Andy Bason, Will Batt, Jim Bryce, Jon Capes, Nick Down, Jake Freestone, David Lemon, Andrew Mahon, Jeremy Padfield, Robert Price, Mark Tufnell

Resumen

Los cultivos de cobertura se plantan para cubrir y proteger el suelo cuando no se utiliza para otros cultivos. Pueden aportar una serie de beneficios medioambientales y productivos, pero su impacto depende de las especies que se planten. En este estudio, comparamos tres mezclas de cultivos de cobertura de invierno y un control en el que no se plantó ningún cultivo de cobertura. Hemos observado importantes beneficios para la biodiversidad como resultado del cultivo de cobertura, con un 26 % más de arañas y un 53 % más de lombrices en las parcelas con cultivo de cobertura durante el invierno. La abundancia y la biomasa (peso/superficie) de las lombrices también aumentaron en la cosecha de primavera siguiente, en un 66 % y un 60 %, respectivamente. Las lombrices favorecen la salud del suelo y las arañas son importantes para el control de plagas, lo que puede aumentar el rendimiento de los cultivos y los beneficios de las explotaciones agrícolas. Estos resultados son muy prometedores, ya que el estudio se llevó a cabo durante un año y es probable que los beneficios de los cultivos de cobertura aumenten si se practican durante varios años. Estos resultados respaldan firmemente los beneficios medioambientales de los cultivos de cobertura de invierno en el Reino Unido. También demostramos el valor de incluir a los agricultores a la hora de plantear las preguntas de investigación y diseñar los experimentos, ya que nuestra pregunta de investigación se diseñó conjuntamente con 16 agricultores. Esto hizo que nuestros resultados fueran directamente relevantes para nuestra comunidad agrícola y varios participantes cambiaron sus prácticas como resultado de nuestros hallazgos.

Reto

El cultivo de cobertura se remonta al menos a 2000 años atrás, con registros de la Antigua Grecia y Roma que describen cómo se araron leguminosas en el suelo para mejorar su fertilidad.

Las investigaciones han demostrado que los cultivos de cobertura invernales pueden aportar muchos beneficios a los sistemas de cultivo, entre ellos la promoción de la biodiversidad beneficiosa (por ejemplo, polinizadores, enemigos naturales, invertebrados del suelo), la supresión de malas hierbas y la mejora de la salud del suelo (por ejemplo, la reducción de la compactación y la erosión y el aumento de la materia orgánica y la disponibilidad de nutrientes).

Estos beneficios también pueden aumentar el rendimiento de los cultivos posteriores, pero no siempre. El impacto de los cultivos de cobertura en la producción depende del lugar y del contexto de gestión. Por ejemplo, algunos estudios solo muestran beneficios con mezclas de cultivos de cobertura de leguminosas, o cuando el suelo no se altera con el arado. Estos resultados mixtos pueden dificultar la elección de las especies que se deben plantar y la forma de gestionarlas.

EBA del Reino Unido

Nuestra pregunta de investigación fue diseñada conjuntamente por 16 agricultores, investigadores y nuestros socios industriales. Nuestro objetivo era probar una intervención agrícola que pudiera promover la producción y la biodiversidad al mismo tiempo, y tras ocho meses de reuniones y debates, decidimos llevar a cabo un ensayo con cultivos de cobertura. En concreto, nuestro objetivo era comprobar los efectos medioambientales y productivos de diferentes mezclas de cultivos de cobertura, y el impacto específico de la tolerancia al frío de los cultivos de cobertura. En el Reino Unido, los cultivos de cobertura se eliminan normalmente mediante la pulverización de herbicidas, y queríamos probar los efectos de mezclas que pudieran necesitar menos herbicidas si se hubieran muerto parcialmente con las heladas y, por lo tanto, tuvieran una biomasa vegetal reducida. Esto podría tener beneficios medioambientales y económicos debido a la reducción de las dosis de aplicación. Nuestra hipótesis era que las mezclas sensibles a las heladas también podrían mejorar la salud del suelo al añadir nutrientes al descomponerse por encima y por debajo del suelo durante el invierno.

Nuestro enfoque

Este ensayo se llevó a cabo en once granjas del sur de Inglaterra entre 2021 y 2023. Recogimos datos en cuatro ocasiones, utilizando un diseño experimental robusto que incluye mediciones previas y posteriores al tratamiento.

Probamos cuatro tratamientos de cultivos de cobertura (Figura 1):

- 1 Sensible a las heladas:** mezcla de cuatro especies de cultivos de cobertura sensibles a las heladas, entre las que se incluyen la veza inglesa temprana, el trébol bersem, la avena negra y el trigo sarraceno.
- 2 Resistentes a las heladas:** una mezcla de cuatro especies de cultivos de cobertura resistentes a las heladas, que incluye veza de invierno, trébol carmesí, centeno protector y linaza.
- 3 Mezcla:** una mezcla de ocho especies con una dosis reducida de cada una de las especies anteriores.
- 4 Control:** no se plantaron cultivos de cobertura.

Evaluamos el impacto de estas mezclas en la biodiversidad (incluidas plantas, arañas, escarabajos y lombrices), la salud del suelo (incluida la descomposición, la estructura y la materia orgánica) y la producción (incluido el rendimiento de los cereales y el peso de mil granos, así como la biomasa de los cultivos de cobertura y el contenido de nitrógeno) (Figura 1).



Figura 1: Mezcla resistente al invierno « » en primer plano, mezcla sensible al invierno detrás y el control al fondo (izquierda), agricultores e investigadores discutiendo las mezclas de cultivos de cobertura (centro superior), tratamiento mixto a la izquierda y control a la derecha (centro inferior), y recolección y clasificación manual de lombrices en el campo utilizando un monolito de suelo (derecha). Fotos de Amelia Hood.

Lo que descubrimos

Cultivos de cobertura frente al control. Encontramos un impacto significativo de los tratamientos con cultivos de cobertura en las plantas, las arañas, las lombrices y la descomposición:

- 🌱 La cobertura del suelo desnudo era el doble en las parcelas de control en comparación con las parcelas con cultivos de cobertura (Figura 2).
- 🕷️ Había un 26 % más de arañas en las parcelas con cultivos de cobertura en comparación con los controles cuando los cultivos de cobertura estaban presentes.
- 🐛 La abundancia de lombrices (recuento) y la biomasa (peso por área) fueron un 53 % y un 57 % mayores cuando los cultivos de cobertura estaban presentes, y un 66 % y un 60 % mayores en el cultivo de primavera posterior, respectivamente (Figura 2).
- 🍵 La descomposición microbiana (medida mediante el entierro y pesaje de bolsitas de té) fue un 42 % más rápida en las parcelas con cultivos de cobertura durante el cultivo de cobertura.

Aunque no se observó un impacto significativo en los demás indicadores (escarabajos, estructura del suelo, materia orgánica y producción), esto no significa que el cultivo de cobertura no beneficie a estos indicadores a largo plazo. De hecho, varios estudios han

demostrado que los beneficios del cultivo de cobertura aumentan tras varios años de uso. Dada la solidez de los beneficios que hemos observado aquí, incluidos los beneficios en el cultivo posterior, nuestros resultados sugieren un potencial prometedor para obtener beneficios más amplios y a largo plazo.

Diferencias entre las mezclas. La mezcla sensible al invierno murió durante el invierno, lo que aumentó la cobertura del suelo desnudo en comparación con los tratamientos resistentes al invierno y la mezcla (Figura 2). Los tratamientos resistentes y la mezcla también tuvieron un 44 % más de biomasa vegetal seca y un 15 % más de nitrógeno en los cultivos de cobertura por superficie.

En cuanto a su impacto en la biodiversidad y la salud del suelo, las diferencias entre los tratamientos fueron menores, con menos arañas y tasas de descomposición más lentas en la mezcla sensible al invierno en comparación con las otras dos mezclas. En general, estos resultados son prometedores para el uso de mezclas sensibles al invierno con el fin de reducir las tasas de herbicidas para la eliminación de cultivos de cobertura, manteniendo al mismo tiempo los beneficios ecológicos de los cultivos de cobertura.

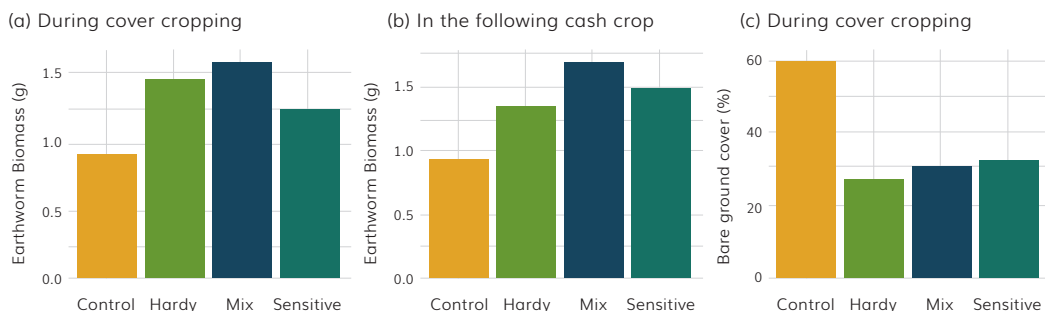


Figura 2: Tres parcelas que muestran la media (a) de biomasa de lombrices por muestra durante el cultivo de cobertura (enero-febrero de 2023), (b) de biomasa de lombrices por muestra en el cultivo comercial (cebada de primavera, trigo, avena) que siguió al cultivo de cobertura (marzo-abril de 2023) y (c) porcentaje de suelo desnudo durante el cultivo de cobertura (octubre-noviembre de 2022).

¿Cuáles son las implicaciones?

Nuestros hallazgos muestran que los cultivos de cobertura pueden proporcionar múltiples beneficios medioambientales tras una sola temporada, y que estos beneficios probablemente aumentarán si se practican durante varios años. El aumento de la abundancia de arañas probablemente proporcionará beneficios a la producción a largo plazo, ya que las arañas son importantes enemigos naturales (por ejemplo, controlan los pulgones). Además, el aumento de la cobertura vegetal y el fomento de la presencia de lombrices pueden mejorar la salud del suelo mediante una mejor estructura del suelo, una mayor disponibilidad de nutrientes, un aumento de la materia orgánica y una reducción de la erosión. Esto es importante para el rendimiento de los cultivos, pero

también para crear suelos resistentes al cambio climático (por ejemplo, mejor infiltración del agua durante las lluvias torrenciales). Estos resultados respaldan firmemente los beneficios de los cultivos de cobertura invernal.

También demostramos el valor de incluir a los agricultores a la hora de plantear las preguntas de investigación y diseñar los experimentos. Nuestra pregunta de investigación era directamente relevante para nuestra comunidad agrícola y varios participantes cambiaron sus prácticas como resultado de nuestros hallazgos.

Agradecimientos

Estamos profundamente agradecidos a todos los que contribuyeron a este trabajo. Gracias a los agricultores, agrónomos, ONG y representantes políticos, y a todos los demás cuya experiencia y colaboración hicieron que este proyecto fuera un éxito.

Colaboradores

SWITZERLAND

Felix Herzog¹, Matthias Albrecht¹, Maura Ganz², Chiara Durrer¹ & Philippe Jeanneret¹

¹ Agroscope, Switzerland

² Department of Environmental Systems Science

We are grateful to Mirjam Luethi from the IP-Suisse farmer association for her support in the Swiss EBA.

ESTONIA

Aki Kadulin, Mylene Martinez, Kaarel Sammet & Indrek Melts

Estonian University of Life Sciences, Estonia

SPAIN

Ignasi Bartomeus, Elena Velado-Alonso & Francisco de Paula Molina

Estación Biológica de Doñana, Spain

FRANCE

Vincent Bretagnolle¹, Jerome Faure¹ & Sabrina Gaba²

1 Centre d'Études Biologiques de Chizé, French National Centre for Scientific Research, France

2 National Research Institute for Agriculture, Food and Environment, France

HUNGARY

Gyula Szabó, Flóra Vajna & András Báldi

HUN-REN Centre for Ecological Research, Hungary

Agradecemos al propietario del terreno (Állampusztai Mezőgazdasági Kft.) y a la Dirección del Parque Nacional Kiskunság por apoyar el trabajo en las EBA húngaras.

NETHERLANDS

J.P. Reinier de Vries, José G. van Paassen & David Kleijn

Wageningen University & Research, Netherlands

PORTUGAL

José M. Herrera, Vanesa Rivera & Sílvia Barreiro

Instituto Mediterrâneo para a Agricultura, Ambiente e Desenvolvimento, Portugal

ROMANIA

Prof. Dr. Laszlo Rakosy, Flaviu Bodea, Cristina Costache & Răzvan Popa

Universitatea Babeş Bolyai, Romania

SWEDEN

Elin Lundquist, René van der Wal & Erik Öckinger

Swedish University of Agricultural Sciences, Sweden

UNITED KINGDOM

Amelia Hood, Alice Mauchline, Tom Sizmur & Simon Potts

University of Reading, United Kingdom

Partners: Megan Whatty, Ian Gould, Duncan Westbury, Philip Arkell, Andy Bason, Will Batt, Jim Bryce, Jon Capes, Nick Down, Jake Freestone, David Lemon, Andrew Mahon, Jeremy Padfield, Robert Price, Mark Tufnell