

**MONOGRÁFICO:** Ecología del despoblamiento rural

**MONOGRAPHIC:** Ecology of rural depopulation

**ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLE**

> Recibido / Received: 30/05/2025 – Aceptado / Accepted: 03/11/2025

# Implicaciones de la Política Agraria Común (PAC) en los sistemas naturales y el despoblamiento rural en España

Gemma Clemente-Orta<sup>1,\*</sup>, Laura González-Pulido<sup>1</sup>, Juan Flores-Olivos<sup>1</sup>, Petra Benyei<sup>2</sup>, Daniel López-García<sup>2</sup>, Sara Palomo-Hierro<sup>2</sup>, Almudena Gómez-Ramos<sup>2,3</sup>, Soledad Cuevas García-Dorado<sup>2</sup>, José L. Gabriel<sup>4</sup>, Alberto Lázaro-López<sup>4</sup>, Tomás García-Azcárate<sup>2</sup>, Mario Díaz<sup>1</sup>

- (1) Departamento de Biogeografía y Cambio Global (BGC-MNCN), Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC, C/Serrano 115 bis, E-28006 Madrid, España.  
(2) Instituto de Economía, Geografía y Demografía, Centro de Ciencias Humanas y Sociales, CSIC (IEGD-CSIC). c/ Albasanz, 26, E-28037 Madrid, España.  
(3) Departamento de Economía, Sociología y Política Agraria. Universidad de Valladolid. Campus Palencia. Avda Madrid 57, 34057 Palencia. España.  
(4) Departamento de Medio Ambiente y Agronomía, Instituto Nacional de Investigación y Tecnología Agraria y Alimentaria, CSIC, Ctra. de La Coruña km 7,5, 28040 Madrid, España..

\* Autora para correspondencia / Corresponding author: G. Clemente-Orta [gemma.clemente@mncn.csic.es]

*Este artículo ha sido aceptado para su publicación en ECOSISTEMAS. Ha sido sometido a una completa revisión por pares, pero no ha pasado por el proceso de corrección de textos, adaptación de estilo, maquetación y corrección de pruebas, lo que puede dar lugar a diferencias entre esta versión y la versión definitiva. / This article has been accepted for publication in ECOSISTEMAS. It has undergone a thorough peer review process, but it has not yet been through the text editing, styling, layout, and proofreading process, which may result in differences between this version and the final version.*

**Cómo citar / How to cite:** Clemente Orta, G. M., González Pulido, L., Flores Olivos, J., Benyei, P., López García, D., Palomo Hierro, S., ... Diaz, M. (en prensa). Implicaciones de la Política Agraria Común (PAC) en los sistemas naturales y el despoblamiento rural en España. *Ecosistemas*, 3041. <https://doi.org/10.7818/ECOS.3041>

## Implicaciones de la Política Agraria Común (PAC) en los sistemas naturales y el despoblamiento rural en España

**Resumen:** La Política Agraria Común (PAC) europea determina en gran medida los usos del suelo y tiene gran impacto en la biodiversidad y la distribución de la población humana en Europa. A pesar de los cambios en la política, dirigidos a potenciar sus objetivos ambientales y sociales, existen evidencias científicas de que estos objetivos no están siendo alcanzados. La falta de evaluación sistemática e interdisciplinar de su consecución, a través de diseños experimentales robustos, puede ser una de las razones de este fracaso, pues las evaluaciones (nunca oficiales) se han orientado a valorar la mejora de la competitividad y la capacidad exportadora de los distintos sectores productivos. Esta situación ha cambiado radicalmente en el presente periodo 2023-2027, ya que es obligatorio establecer objetivos ambientales y sociales explícitos y evaluar su consecución. Revisamos trabajos relevantes que muestran resultados sobre el impacto tanto ambiental como socioeconómico de la PAC en las zonas rurales, incidiendo especialmente en sus implicaciones ecológicas y su impacto sobre el despoblamiento rural. Además, presentamos la Plataforma Temática Interdisciplinaria (PTI) AGRIAMBIO (CSIC), formada por un grupo multidisciplinario encargado de dar asesoramiento científico y apoyar al Ministerio de Agricultura español en la evaluación y seguimiento de los objetivos ambientales y sociales del actual Plan Estratégico de la PAC en España. Finalmente, desde un enfoque integral, ponemos de manifiesto las fortalezas y debilidades de la PAC en el mantenimiento de prácticas agrícolas que aseguren la viabilidad de la agricultura europea como modelo de uso sostenible del territorio ecológicamente viable y socialmente justo.

**Palabras clave:** biodiversidad; desarrollo rural; evaluación de políticas; objetivos ambientales y sociales; uso sostenible del territorio

## Implications of the Common Agricultural Policy (CAP) on natural systems and rural depopulation in Spain

**Abstract:** The European Common Agricultural Policy (CAP) largely determines land use and has a great impact on biodiversity and human population distribution in Europe. Despite policy changes aimed at strengthening its environmental and social objectives, there is scientific evidence that these objectives are not being met. The lack of systematic and interdisciplinary evaluation of CAP's achievements, through robust experimental designs, may be one of the reasons for this failure, as evaluations (never official) have been aimed at assessing the improvement in competitiveness and the export capacity of the different productive sectors. This situation has changed radically in the current 2023-2027 period, as it is mandatory to establish explicit environmental and social objectives and assess their achievement. We review relevant works that show results on both the environmental and socioeconomic impact of the CAP in rural areas, with particular emphasis on its ecological implications and its impact on rural depopulation. We also present the AGRIAMBIO (CSIC) Interdisciplinary Thematic Platform (PTI), a multidisciplinary group tasked with providing scientific advice and supporting the Spanish Ministry of Agriculture in the evaluation and monitoring of the environmental and social objectives of the current CAP Strategic Plan in Spain. Finally, from a comprehensive perspective, we highlight the strengths and weaknesses of the CAP in maintaining agricultural practices that ensure the viability of European agriculture as a model for sustainable land use that is ecologically viable and socially fair.

**Keywords:** biodiversity; rural development; policy evaluation; environmental and social objectives; sustainable land use

## La Política Agraria Común (PAC), una política para todos los Estados miembros de la UE

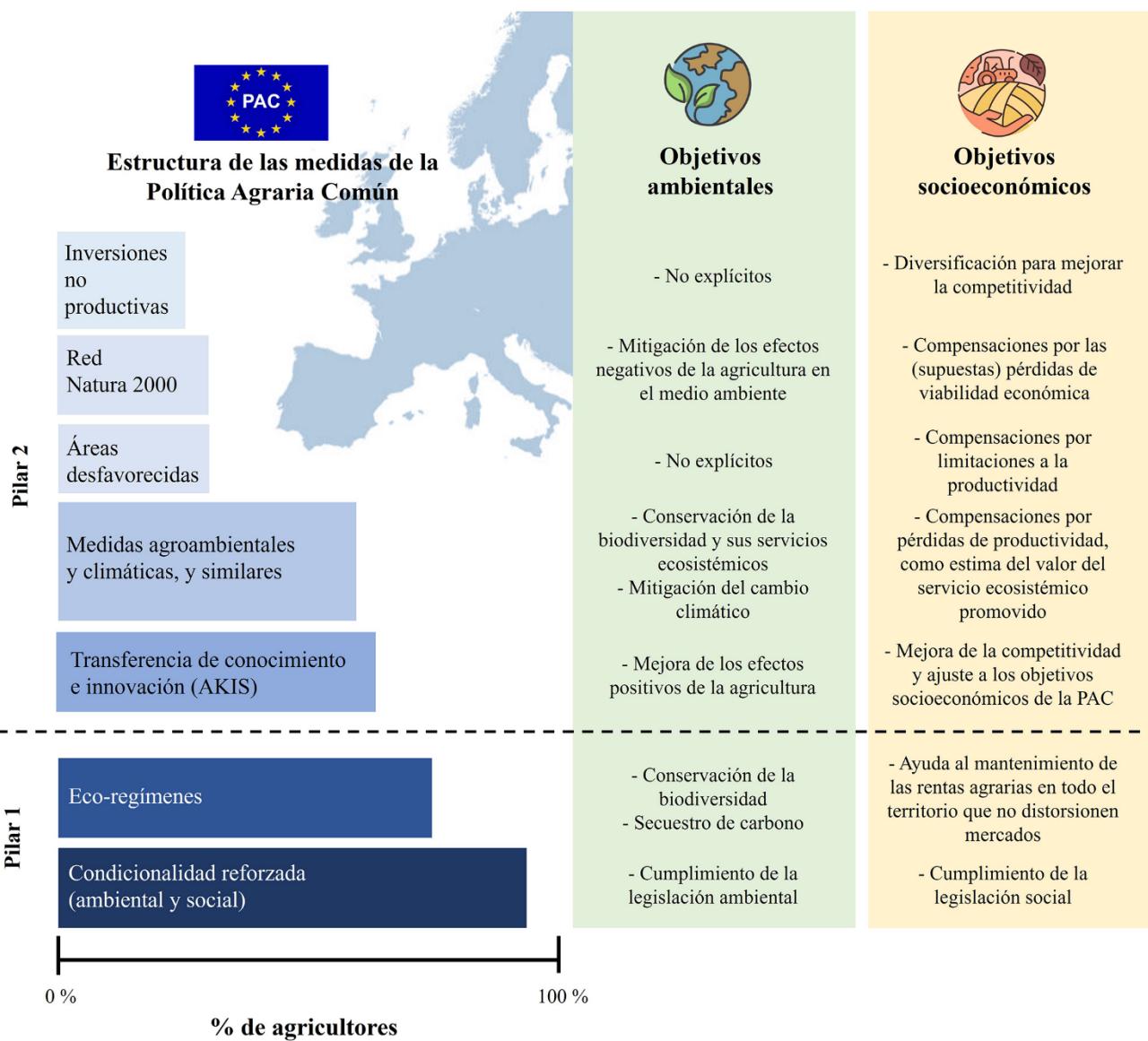
Desde su creación en 1962, la Política Agraria Común (PAC) ha experimentado una evolución continua, adaptándose a los desafíos del sector agrícola, a las demandas de la sociedad y a la economía globalizada mediante diversas reformas, condicionadas por la economía política. Ha manejado entre el 65 y el actual 35 % del presupuesto de la Unión Europea (UE) (European Parliament, 2023), y se ha organizado tradicionalmente en **dos pilares**. El Pilar 1, financiado con casi el 75% de presupuesto total, se ha orientado a mantener la renta de la mayoría de los agricultores. El Pilar 2 financia inversiones agrarias, tanto tangibles (por ejemplo, la modernización de las explotaciones) como intangibles (por ejemplo, ayuda a la comercialización a través de marcas de calidad, entre otras). Este Pilar apoya la transición hacia prácticas agrícolas sostenibles, y hacia actividades no productivas centradas en el desarrollo rural y la sostenibilidad, como son los manejos menos productivos, pero supuestamente beneficiosos para la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos asociados. Además, incluye compensaciones a la agricultura y a la ganadería en zonas marginales (por ejemplo, en las montañas o en zonas áridas), y financia actividades de investigación, educación y promoción de la multifuncionalidad de la agricultura (Navarro y López-Bao, 2018; Pe'er et al., 2019).

Parte de los objetivos no productivos del Pilar 2 comenzaron a incorporarse en el Pilar 1 mediante las limitaciones a la producción, las ayudas agroambientales, o los pagos directos desacoplados de la producción. Esta incorporación de objetivos ambientales ha buscado justificar las subvenciones ante la Organización Mundial de Comercio, con el argumento de que este tipo de ayudas, clasificadas como de 'caja verde', no incentivarían la producción y por tanto no distorsionarían los precios en mercados globales (Emmerson et al., 2016). Sin embargo, no se ha realizado hasta la fecha una evaluación sistemática de la efectividad ambiental de la PAC (Kleijn y Sutherland, 2003; Kleijn et al., 2006; Batáry et al., 2015). Estas evaluaciones se realizaron desde la Academia de modo parcial a través de proyectos de investigación, y sus resultados fueron claros: los objetivos, declarados o implícitos, no se alcanzaron de forma generalizada (en todo caso de modo parcial). Al contrario, los sistemas agrarios más rentables intensificaron el uso de inputs, mientras que no se frenó el abandono de los usos agropecuarios económicamente más marginales, pero muy relevantes desde una perspectiva social y ecológica (Pe'er et al., 2022).

Actualmente nos encontramos en el período de aplicación de la PAC 2023-2027. La principal novedad que se ha incorporado es que cada Estado Miembro de la UE debe contar con un Plan Estratégico de la Política Agraria Común (PEPAC) en el que se indiquen sus objetivos económicos, sociales y ambientales, las intervenciones o medidas con las que se pretenden alcanzar dichos objetivos, y un Plan de Evaluación, que describa el modo de evaluar tanto la aplicación de las medidas como el grado de consecución de los objetivos. Los objetivos deberían estar alineados con los del Pacto Verde Europeo (*European Green Deal*), que incluye objetivos concretos de disminución de las emisiones de CO<sub>2</sub>, reducción del uso de plaguicidas y fertilizantes, protección y recuperación de ecosistemas, y freno de la pérdida de biodiversidad antes de 2030 (Pe'er et al., 2019, 2022).

Los PEPAC difieren radicalmente de la programación anterior de la PAC, basada en medidas diseñadas para todos los Estados miembros. Ahora, cada Estado puede diseñar la aplicación de la PAC mediante su propio plan estratégico que, una vez aprobado por la UE, está sometido a un seguimiento y una evaluación continua para garantizar que se cumplen los objetivos marcados. Los objetivos ambientales y el modo de alcanzarlos fueron revisados por Díaz et al. (2021) para España y Pe'er et al. (2022) para el conjunto de Estados miembros, en un estudio realizado por encargo de la UE. La PAC 2023-2027 cuenta con un presupuesto de 32 549 millones de euros, y España es el segundo receptor europeo por detrás de Francia, con un presupuesto de unos 8000 millones al año (European Parliament, 2023). Los desafíos a los que se enfrenta la agricultura europea, consecuencia de la creciente competencia mundial y del cambio climático (Morales et al., 2022), han forzado a la Comisión Europea a empezar a elaborar una estrategia integral que haga que el sector sea más atractivo, resiliente y sostenible (European Commission, 2025). Así, se propone incorporar en el actual marco de la PAC 2023-2027 un paquete integral de simplificación que, entre otras acciones, plantea suprimir una disposición que obliga a los Estados miembros a alinear sus planes estratégicos con la nueva legislación sobre el clima, lo que podría traducirse en un debilitamiento de la columna vertebral verde de la actual legislación (WWF, 2025).

En la **figura 1** se muestra la estructura de las medidas de la PAC y sus objetivos ambientales y socioeconómicos en el Pilar 1 y 2. Concretamente, para combatir la pérdida de biodiversidad, la PAC actual establece un conjunto de medidas estructuradas en los tres niveles de la Arquitectura Verde (condicionalidad reforzada, eco-regímenes y medidas de desarrollo rural) (Díaz et al., 2021; Pe'er et al., 2022; Pozuelo et al., 2024). La condicionalidad reforzada se basa en que el incumplimiento de la legislación ambiental y social de la UE es incompatible con la recepción de ayudas económicas europeas (Pérez-Pozuelo et al., 2025), por lo que deben cumplirla todos los agricultores que reciben ayudas de la PAC (el 70% en España; MAPA 2024). Las medidas del Plan de Desarrollo Rural (PDR) son voluntarias o aplicables sólo en zonas concretas del territorio, e implican objetivos específicos como la conservación de las aves o de los recursos genéticos de cultivos y ganados (Díaz et al., 2021). Conectando ambos tipos de medidas se establecen los eco-regímenes, una medida dirigida a todos los agricultores, que consisten en prácticas que deberían favorecer la adaptación al cambio climático y la conservación del medio ambiente más allá de la condicionalidad reforzada (MAPA 2021).



**Figura 1.** Resumen esquemático de la estructura de las medidas de la Política Agraria Común (PAC) y sus objetivos ambientales y sociales. El esquema presenta de forma visual la estructura de las medidas incluidas en el Pilar 1 (condicionalidad reforzada y eco-regímenes) y el Pilar 2 (desarrollo rural). A la izquierda, la intensidad del color indica el porcentaje de agricultores (eje x) que participan en cada medida. A la derecha, se muestran los objetivos ambientales y sociales asociados a cada medida, destacando su contribución a la sostenibilidad, la protección del medio ambiente y la cohesión social en las zonas rurales.

**Figure 1.** Schematic summary of the structure of the Common Agricultural Policy (CAP) measures and their environmental and social objectives. The diagram visually represents the structure of the measures included in Pillar 1 (enhanced conditionality and eco-schemes) and Pillar 2 (rural development). On the left, colour intensity indicates the percentage of farmers (x-axis) participating in each measure. On the right, the environmental and social objectives associated with each measure are shown, highlighting their contribution to sustainability, environmental protection, and social cohesion in rural areas.

**Incentivos económicos para fomentar prácticas agrícolas sostenibles: el Pacto Verde de la PAC 2023-2027**

La PAC ha sido un pilar fundamental en el desarrollo agrícola y rural desde su creación, pero la efectividad para alcanzar sus objetivos ambientales y sociales ha sido cuestionada por diversos estudios. Para ilustrar la evidencia científica disponible sobre las implicaciones del Pacto Verde y la PAC para fomentar prácticas sostenibles se llevó a cabo una búsqueda en la base de datos Web of Science (WoS). Se utilizó en tema (selección: topic) la cadena de palabras clave «Green Deal AND Common Agricultural Policy», restringida (selección: refine results: Countries/Regions) a estudios centrados en España (**Fig. A1 del Anexo**). Esta búsqueda arrojó un total de 14 artículos de los cuales 7 trataban de manera directa la temática del artículo (identificadas con \* en la sección de referencias). Además, se incorporaron tres publicaciones adicionales de interés. Uno de los principales problemas identificados es el impacto de la reducción de la densidad ganadera en la agricultura y el medio ambiente europeo. Según Bielza et al. (2025), esta disminución ha alterado los sistemas agrícolas tradicionales, afectando tanto la producción como el equilibrio ecológico de ciertas regiones. Según Haddad et al. (2024), el subsidio a la producción de ganado ha generado tensiones en el comercio agrícola global y ha contribuido al cambio climático, debido al incremento en las emisiones

de gases de efecto invernadero y a la competencia desigual en los mercados internacionales; no obstante, este efecto puede ser debido sobre todo a la ganadería intensiva, ya que el N del pastoreo representaba alrededor de la cuarta parte de las emisiones asociadas a la excreción del ganado hasta 1960, bajando al 6-8 % entre 1990 y 2010 debido al crecimiento en el resto de componentes (Aguilera et al., 2020).

La sostenibilidad agrícola impulsada por la PAC también se enfrenta a barreras estructurales que limitan su alcance. Mosquera-Losada et al. (2022) destacan cómo las políticas agroforestales aún no han sido plenamente integradas en los planes estratégicos, desperdimando su potencial regenerativo. La falta de una defensa sólida de esta biodiversidad compromete tanto la producción agrícola como la estabilidad de los ecosistemas (Königer et al., 2022). En cuanto a la sostenibilidad económica, Bernabéu et al. (2023) señalan que, en el caso de productos ecológicos los precios elevados limitan su accesibilidad para los consumidores, dificultando una mayor expansión de la agricultura ecológica. Sin embargo, se trata de un tema el altamente complejo y en ocasiones contradictorio, ya que tanto el consumo como la producción ecológicos llevan muchos años creciendo en España por encima del 5% anual (Ecovalia, 2025). Poblete et al. (2024) evidencian que en España persisten desigualdades significativas entre el crecimiento económico rural y la conservación del entorno, lo cual reduce el impacto positivo de las políticas agrarias en la sostenibilidad a largo plazo. García-Azcárate (2022) subraya la necesidad de revisiones más rigurosas y un enfoque interdisciplinar que permita ajustar las políticas de forma dinámica, de acuerdo con los cambios económicos y ambientales en el PEPAC.

Finalmente, también se deben diseñar y evaluar prácticas que compatibilicen la actividad agropecuaria con el aumento del secuestro de carbono en el suelo. En esta línea, Colombo et al. (2024) analizaron la efectividad de eco-regímenes de la PAC 2023–2027 en olivares andaluces, concluyendo que prácticas como los cultivos de cobertura aumentan significativamente el secuestro de carbono. En conclusión, estos trabajos confirman que, aunque la PAC ha avanzado hacia un enfoque más sostenible y social, persisten obstáculos relacionados con la estructura de las subvenciones, la implementación de prácticas agroforestales y la protección de la biodiversidad. Además, el coste elevado de los alimentos ecológicos y las asimetrías en el desarrollo rural limitan su efectividad para alcanzar un modelo agrícola equilibrado y resiliente.

## **El papel de las actividades agropecuarias en la conservación de la biodiversidad**

Combinar un uso eficiente de las tierras agrícolas con la conservación de la biodiversidad representa un desafío global. Con una población mundial que se acercará a los nueve mil millones de personas en las próximas décadas, no existe una solución sencilla para garantizar una alimentación sostenible para todos. De hecho, actualmente un 42 % de la población mundial no puede permitirse una dieta saludable (FAO et al., 2023), en parte debido al aumento global en los precios de los alimentos, que es un indicador del modo en que disminuye su disponibilidad relativa (Godfray et al., 2010). Se estima que para 2050, el mundo necesitará tener acceso a entre un 70 % y un 100 % más de alimentos (FAO et al., 2023), lo que no necesariamente se traduce en producir más, sino en cambiar las dietas, regular los mercados, mejorar su distribución y reducir el desperdicio alimentario (Holt-Giménez, 2019). De hecho, los sistemas agropecuarios se extienden por más de un tercio de la superficie terrestre global (24.8 % en Europa y 23.4 % en España; (FAO, 2022), y siguen siendo muy dependientes de los servicios ecosistémicos asociados con la biodiversidad. En la actualidad, los sistemas agropecuarios ya han superado muchos de los límites planetarios (Richardson et al., 2023).

El Marco Mundial de Biodiversidad de Kunming-Montreal, adoptado en 2022, establece una hoja de ruta global para detener la pérdida de biodiversidad y restaurar los ecosistemas de aquí a 2050, articulándose en torno a la visión de "Vivir en armonía con la naturaleza" (CBD 2022; Pérez-Granados et al. 2025a). La PAC se presenta como una herramienta clave para la implementación regional de dicho marco, dada su influencia sobre el uso del suelo y los sistemas agrícolas europeos. Por su parte, la ONU proclamó la década 2011-2020 como la 'Década de la Biodiversidad', y la UE, a través de su Estrategia de Biodiversidad hasta 2020, estableció como objetivo principal frenar la pérdida de biodiversidad y la degradación de los servicios ecosistémicos, fijando como meta restaurar al menos el 15 % de los ecosistemas degradados para 2020, aunque sin lograr alcanzar sus objetivos. Actualmente, esta estrategia se ha renovado bajo la *Estrategia de la UE para la Biodiversidad 2030* (European Commission, 2011).

España es el país europeo con los mayores niveles de biodiversidad en sus ecosistemas agrícolas (Kleijn et al., 2006; Emmerson et al., 2016). Del total de especies terrestres y hábitats incluidos en las Directivas de Aves y Hábitats y presentes en España, 511 especies (40%) y 111 hábitats (48%) están vinculados a paisajes agrícolas; el 38% de estas especies y el 23% de estos hábitats son de interés prioritario para la conservación según estas Directivas (Díaz et al., 2006). La protección de estas especies y hábitats obliga a la designación de los espacios de la Red Natura 2000, que cubren el 27.4% de la superficie terrestre de España (MITECO 2018). La mayoría de estos espacios son tierras agrícolas con usos agropecuarios, de manera que sus valores de conservación dependen de estos usos, y por tanto las medidas de la PAC son el principal instrumento financiero para garantizar la conservación de la biodiversidad dentro de la Red Natura 2000 (European Commission, 2018).

Se pueden distinguir dos estrategias extremas para compatibilizar la conservación de la biodiversidad con los usos productivos del territorio (Green et al., 2005). La primera estrategia estaría basada en la exclusión de usos en algunas zonas y su intensificación en otras (estrategias *land-sparing*) y la segunda, en tratar de integrar usos extensivos y conservación en las mismas áreas (estrategias *land-sharing*). La PAC europea actual sería un ejemplo clásico de la segunda estrategia, *land-sharing*, pues busca, además de la conservación de la biodiversidad y otros servicios no productivos asociados al uso agropecuario, el mantenimiento de población activa en el ámbito rural. Además de su papel social, este tipo de estrategias son las únicas eficaces para la conservación de especies y hábitats que dependen de usos extensivos.

El mejor ejemplo son las estepas europeas, que abarcan hábitats naturales, estepas propiamente dichas y hábitats seminaturales como tierras agrícolas extensivas de secano, praderas y matorrales. Estos paisajes, caracterizados por su estructura abierta y vegetación adaptada a condiciones edáficas y climáticas extremas, albergan comunidades faunísticas y florísticas altamente especializadas, muchas de ellas con alto grado de endemismo y adaptaciones específicas a los regímenes de perturbación natural y antrópica (Morales y Traba, 2016). Desde la década de 1970, las estepas han experimentado una drástica transformación como resultado de cambios en el uso del suelo, principalmente impulsados por la intensificación agrícola, el abandono rural y la expansión de infraestructuras (Serrano et al., 2020; Šálek et al., 2021; Douglas et al., 2023). Estos procesos han conducido a una fragmentación progresiva del paisaje y a una pérdida generalizada de hábitat, lo cual ha provocado descensos poblacionales significativos en especies esteparias, particularmente aves (Gómez-Catasús et al., 2025).

## **Efectividad ambiental de las prácticas agrícolas apoyadas por la Arquitectura Verde de la PAC: la importancia del paisaje**

La Arquitectura Verde se estructura en tres niveles complementarios (condicionalidad reforzada, eco-regímenes y las medidas de desarrollo rural) y se basa en el hecho de que la efectividad de las medidas de conservación de los agroecosistemas depende de la complejidad del paisaje en torno a los campos de cultivo en los que se aplican (Concepción et al., 2008, 2012; Concepción y Díaz, 2013). Esta complejidad depende de la diversidad de cultivos y de la presencia y distribución de elementos naturales del paisaje como árboles aislados, setos, barbechos, márgenes o pastizales. En los paisajes simplificados, dominados por monocultivos sin elementos naturales, la efectividad local de las medidas está limitada por la ausencia de poblaciones y corredores ecológicos, mientras que en los paisajes muy complejos es la propia complejidad la que mantiene elevados niveles de biodiversidad y servicios ecosistémicos (los llamados 'sistemas de cultivo de alto valor natural' o '*high natural value farmland*' –HNVF–; Lomba et al. 2017, Varela et al. 2025), con lo que medidas a escala de campo no añadirían más diversidad (Kleijn et al., 2006; Concepción et al., 2008, 2012; Concepción y Díaz, 2013). Las medidas agroambientales, denominadas 'Compromisos medioambientales, climáticos y otros compromisos de gestión' en la programación actual, son medidas voluntarias (Pilar 2) que se aplican a escala de campo, y consisten en acciones que disminuyen la intensidad de uso agropecuario. En general, los campos con aplicación de medidas agroambientales en anteriores programaciones de la PAC tienden a albergar una mayor densidad y riqueza de especies comunes de aves, plantas y artrópodos en comparación con campos control (Kleijn et al., 2006; Batáry et al., 2015), pero la efectividad depende de la intensidad general de uso local (Kleijn et al., 2009) y de la complejidad del paisaje (Concepción et al., 2012). Trabajos posteriores con polinizadores sugieren que las medidas de la PAC tienen un gran potencial, pero su implementación y diseño deben mejorar para ser más específicos y efectivos en la conservación de estas especies, que son esenciales para la biodiversidad y la agricultura sostenible (Cole et al., 2020). Martin et al. (2019) señalan que la densidad de bordes en los paisajes puede promover la biodiversidad funcional, lo que mejora los servicios ecosistémicos como la polinización y el control de plagas. Estos beneficios pueden contribuir a una agricultura más sostenible y rentable, lo que puede mejorar la viabilidad económica de las zonas rurales y mitigar el despoblamiento rural. Un paisaje bien gestionado puede ofrecer a los agricultores una forma más rentable y ecológica de practicar la agricultura. La PAC también puede influir en el despoblamiento rural al promover la diversificación económica en las zonas rurales. La mejora de la biodiversidad y los servicios ecosistémicos puede facilitar actividades complementarias como el ecoturismo o la producción de productos agrícolas diferenciados, lo que generaría nuevas fuentes de ingresos y empleo en el medio rural (Díaz et al., 2021). Por ejemplo, como muestra el estudio de Santos et al. (2006), la restauración de la biodiversidad a través de la plantación de bosques puede contribuir positivamente a la conservación de aves en algunas regiones, aunque la estructura del hábitat es clave para maximizar los beneficios ecológicos.

Desafortunadamente, la aplicación de la PAC, por un lado, no ha logrado incrementar significativamente la disponibilidad de las infraestructuras verdes que favorecen la biodiversidad (Pardo et al., 2020) y, por otro lado, ha financiado medidas no adecuadas localmente para alcanzar este objetivo (Concepción et al., 2020). Lo cierto es que esas medidas podrían mejorar si se adaptasen a las necesidades específicas de cada región y si se simplificaran los requisitos administrativos (Pe'er et al., (2017); Concepción et al., (2020)). Esta flexibilidad permitiría una mayor adopción de prácticas beneficiosas por parte de los agricultores. En cualquier caso, una adaptación requeriría de una evaluación rigurosa tanto de su diseño como de su efectividad real (Díaz y Concepción, 2016). Existen recomendaciones específicas para la elaboración del PEPAC en España, basadas en la evidencia científica sobre la relación entre la gestión agrícola y la biodiversidad (revisadas en Díaz et al., (2021)). Estos autores destacan la necesidad de establecer objetivos regionales claros, definir criterios ambiciosos para los instrumentos ambientales de la PAC y mejorar el conocimiento de los agricultores. Además, los autores enfatizan la importancia de invertir en el seguimiento de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos asociados para evaluar la efectividad de las medidas implementadas. Recientemente, se ha llevado a cabo una evaluación ex-ante para examinar si las medidas incluidas en el PEPAC para favorecer a las aves agrarias podrían potencialmente alcanzar su objetivo (Pozuelo et al., 2024). Algunos de los resultados de este estudio revelan que hay una variación importante entre comunidades autónomas y sistemas de cultivo, y que el PEPAC es poco probable que sirva para alcanzar el umbral del 10 % de hábitats seminaturales a escala tanto de campo como de paisaje requerido para garantizar la conservación de las aves agrarias. Los autores concluyen que las medidas adoptadas en el PEPAC no son suficientes para revertir el declive de las aves agrarias, ya que la probabilidad de que estas medidas sean efectivas sería menor del 50%.

Sin embargo, aunque se ha demostrado que los pagos agrícolas basados en resultados pueden ser una herramienta eficaz para mitigar los efectos negativos de las prácticas agrícolas a través de prácticas que favorecen la conservación de especies y hábitats, con impactos positivos medibles en la biodiversidad (Zbinden y Lee, 2005; Schaub et al., 2025). Factores como el cambio climático, la crisis energética o el conflicto de Ucrania con Rusia han llevado a la UE en algunos casos a **retroceder en sus esfuerzos de protección ambiental** a medida que se priorizan medidas inmediatas para enfrentar los desafíos energéticos

y económicos, lo que puede tener implicaciones a largo plazo para el medio ambiente, para la salud de los ecosistemas y la seguridad alimentaria futura (Morales et al., 2022; Durá-Alemañ et al., 2023). Es por ello que se hace necesario insistir en que se necesitan enfoques más integrados que incluyan medidas ambientales y socioeconómicas para preservar los paisajes y los servicios asociados (González Díaz et al., 2022).

## **El despoblamiento rural, un desafío clave para Europa**

La despoblación rural es un fenómeno creciente en Europa, especialmente en países del sur, como España e Italia, donde la falta de oportunidades económicas agrava el éxodo rural y el envejecimiento de la población. En 2020, la población rural de la UE fue del 25.04 % mientras que en 1960 alcanzaba el 41.32 % (World Bank, 2024). Se estima que la población de las regiones rurales de la UE disminuirá en 7.9 millones de personas para 2050, debido al envejecimiento, la migración hacia áreas urbanas y la falta de relevo generacional (EPRS, 2020). Este declive poblacional ha modificado profundamente los usos del suelo y las dinámicas territoriales a través del abandono de tierras rurales, produciendo graves consecuencias tanto para la economía como para el medio ambiente. Desde 1990, Europa ha perdido más de 88000 km<sup>2</sup> de tierras agrícolas, y solo en España, en 2019, se contabilizaron más de 2.32 millones de hectáreas abandonadas (Mantero et al., 2020). La pérdida de cultivos tradicionales implica la desaparición de prácticas culturales, reducción de oportunidades laborales y, sobre todo, una merma en la provisión de servicios ecosistémicos esenciales (Power, 2010; Campos et al., 2019). Sin embargo, estos servicios son vulnerables al cambio climático, la degradación ambiental y las actividades humanas intensivas. Algunas áreas rurales, más sensibles a la pérdida de biodiversidad y a la degradación de los suelos, enfrentan riesgos que afectan tanto a la producción agrícola como a la población (Fernández-Martínez et al., 2020). Las comunidades rurales con menor capacidad de adaptación son más propensas a sufrir consecuencias sociales y económicas graves (Facchini et al., 2023).

Para ilustrar la evidencia científica sobre las implicaciones de la PAC en el despoblamiento rural se llevó a cabo una búsqueda en la base de datos WoS. Se buscó en tema (selección: topic) con la cadena de palabras clave «Rural Depopulation AND Common Agricultural Policy» (**Fig. A2 del Anexo**), restringida (selección: refine results: Countries/Regions) a estudios centrados en España. Esta búsqueda arrojó un total de 9 artículos, de los cuales solo 8 trataban la temática abordada en este trabajo (identificadas con \*\* en el apartado de Referencias). Además, incorporamos una publicación adicional de interés. Se pone de manifiesto la escasez de conocimiento científico disponible en esta área de estudio y cómo esta laguna afecta negativamente tanto al diseño de políticas adaptadas para abordar el despoblamiento rural como a la evaluación crítica de las medidas del PEPAC. La PAC y otras políticas regionales han tenido un impacto significativo en las áreas rurales de España, aunque sus efectos varían según la región y el enfoque de las políticas implementadas. En algunas zonas, como Extremadura, la PAC ha contribuido al desarrollo rural y ha mitigado parcialmente el éxodo (Baraja Rodríguez et al., 2021; Martínez García et al., 2024), mientras que en regiones montañosas como los Pirineos centrales y áreas despobladas del Mediterráneo, sus efectos han sido mucho más limitados (MacDonald et al., 2000; Lasanta y Marín-Yaseli, 2007). Además, hay estudios en Castilla y León que resaltan que pese a su potencial apoyo a profesionales que quieren mantenerse o incorporarse al sector en zonas despobladas, la PAC hasta ahora ha ido destinada en gran medida a perceptores que no viven en los territorios agrarios ni participan de la actividad agraria (Baraja-Rodríguez et al. 2021). Los cambios demográficos, como la disminución de la población y la densidad poblacional, afectan los servicios ecosistémicos en áreas rurales mediterráneas, observándose como el despoblamiento tiene implicaciones para la gestión sostenible de estos territorios (Bruno et al., 2021). Estrategias como la promoción del pastoreo extensivo (Recio et al., 2020) podrían compensar algunos efectos nocivos sobre la biodiversidad (Acebes et al., 2024). Asimismo, iniciativas como los cultivos agrícolas para producir biocombustibles representan un intento de diversificación económica, aunque se enfrentan con muchas barreras (Robles y Vannini, 2012). Finalmente, los cambios en el uso del suelo en zonas como la Sierra de Segura reflejan transformaciones profundas en el paisaje rural a lo largo de más de un siglo (Martínez y Almonacid, 2024). En resumen, estos artículos muestran como las políticas actuales han sido insuficientes para revertir completamente el declive demográfico y el abandono agrícola, señalando la necesidad de estrategias más integrales que consideren tanto el desarrollo económico como la sostenibilidad ambiental y la recuperación demográfica.

## **Interacción entre los impactos ambientales y socioeconómicos de la PAC**

Recientemente, Martínez García et al. (2024) han analizado la evolución de la PAC en Extremadura, destacando cómo el Pilar 1 (pagos directos) ha favorecido la intensificación agrícola, mientras que el Pilar 2 (desarrollo rural) ha tenido un impacto ambiental limitado. Esta asimetría ha contribuido a la degradación ambiental en áreas rurales, con lo que se requerirían cambios profundos para equilibrar ambos pilares. La excesiva masculinización de muchas áreas rurales pone de manifiesto la ausencia de mujeres como obstáculo para el dinamismo socio-económico de estos territorios, clave para potenciar el relevo generacional (MAPA, 2021; Gallego et al., 2024).

Las medidas de conservación, aunque valoradas positivamente desde una perspectiva ambiental, pueden generar conflictos económicos en ausencia de estrategias de desarrollo integradas (Krzyszczak et al., 2023). Por ejemplo, al analizar el caso del sureste español, se identifican cuatro grandes transformaciones del uso del suelo: la expansión de la horticultura bajo plástico, la urbanización intensiva, el abandono rural y las iniciativas de conservación. Las dos primeras han generado impactos negativos sobre los servicios ecosistémicos y la biodiversidad, mientras que el abandono, aunque con consecuencias ambivalentes, puede favorecer la regeneración ecológica. En regiones como Almería, la intensificación agrícola, promovida inicialmente por estrategias de desarrollo económico, propició un auge demográfico y una urbanización costera acelerada. No obstante, esta transformación también provocó el abandono de las zonas rurales del interior, donde la agricultura tradicional perdió competitividad, lo que

conllevo la pérdida de cultivos y prácticas asociadas (Fischer et al., 2012; Iniesta-Arandia et al., 2015; Quintas-Soriano et al., 2016).

El impacto ecológico de la PAC también se manifiesta en cambios en los modelos productivos. Para Guzmán et al. (2022), la presión de los mercados globales ha traído aparejada un doble proceso de degradación biofísica de los ecosistemas agrarios y de declive de la agricultura familiar, con el consiguiente efecto de pérdida de empleo rural y despoblamiento. En el caso de la ganadería caprina, la transición desde sistemas mixtos tradicionales hacia modelos intensivos de producción lechera ha sido impulsada por cambios en la demanda, normativas sanitarias más exigentes y la mejora en la rentabilidad de la producción intensiva. Sin embargo, esta evolución ha debilitado las formas de producción sostenibles, como el pastoreo extensivo, al tiempo que favorece la sustitución del uso agropecuario por actividades como la caza, el turismo rural o la conservación ambiental (Castel et al., 2010). Si examinamos la relación entre el pastoreo extensivo de ovejas y la abundancia y diversidad de aves esteparias en España, encontramos una correlación positiva, sugiriendo que el pastoreo extensivo puede ser beneficioso para la conservación de estas especies (Traba y Pérez-Granados, 2022).

La PAC intentaría responder a estos retos mediante las medidas de desarrollo rural incluidas en el Pilar 2, diseñadas y gestionadas de forma descentralizada por las comunidades autónomas y los Grupos de Acción Local de ámbito subprovincial. Entre las principales medidas promovidas se encuentran la diversificación económica (como el ecoturismo o la valorización del patrimonio natural), el relevo generacional mediante una mayor presencia de mujeres, la adopción de nuevas tecnologías, la promoción de productos de calidad diferenciada (Denominación de Origen Protegida, Indicación Geográfica Protegida, producción ecológica, etc.) y la mejora de las infraestructuras rurales, como el acceso a internet y el fomento del teletrabajo. A pesar de los avances, es evidente que la conservación activa, aunque beneficiosa para el medio ambiente, no es suficiente por sí sola, incluso puede ser contraproducente para revertir la despoblación si no se acompaña de políticas sociales sólidas. La intensificación del uso del suelo puede generar rentabilidad a corto plazo, pero plantea riesgos significativos en términos de erosión del suelo, pérdida de biodiversidad y contaminación (Lloret et al., 2024). Por ello, es urgente integrar el conocimiento ecológico en la planificación rural, de forma que se equilibre el desarrollo económico con la sostenibilidad ambiental, y se promuevan modelos territoriales que fortalezcan tanto los ecosistemas como las comunidades que los habitan.

Una política agraria transformadora debe ir más allá del simple apoyo a la producción. Es imprescindible alinear las ayudas con la cohesión territorial, la equidad social y la conservación ambiental, considerando modelos de empresa agraria que aúnén sostenibilidad social y ecológica del medio rural con viabilidad económica. Para lograrlo, se requieren medidas concretas, como incentivos a los jóvenes agricultores, apoyo a modelos familiares y ecológicos, mejora de la conectividad territorial y fortalecimiento de los servicios públicos rurales. Además, es esencial reforzar los vínculos entre la ciencia, la política y los actores locales mediante esquemas de gobernanza multinivel, gestión adaptativa e incentivos basados en servicios ecosistémicos. López-García y Carrascosa-García (2024) definen como podría ser el apoyo público a modelos agroecológicos de explotación agraria, que efectivamente van más allá de las políticas que inciden en la producción, para una intervención más integral, lo que los autores han llamado “mainstreaming agroecology” en diversas herramientas de políticas públicas.

## Sistema de seguimiento y evaluación de la eficacia socioambiental de la PAC

A través de un convenio establecido entre el MAPA y el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) (BOE, 2022) se crea en junio de 2022 AGRIAMBIO como una de las Plataformas Temáticas Interdisciplinares (PTIs) del CSIC (Torre et al., 2024), instrumentos finalistas de investigación que fomentan la colaboración entre grupos de investigación multidisciplinares. En AGRIAMBIO participan grupos especializados en ciencias naturales, sociales y agronómicas, pues el objetivo de la PTI es desarrollar un sistema de indicadores que permitan evaluar los objetivos ambientales, económicos y sociales del PEPAC desde una base científica. Los indicadores se refieren a tres objetivos específicos del PEPAC español:

1. *Biodiversidad y Servicios Ecosistémicos*: se definen indicadores de eficacia y se desarrollan protocolos de medición mediante diseños que permitan su mejora adaptativa, en concreto aves ligadas a medios agrarios, polinizadores, plantas herbáceas y elementos del paisaje.
2. *Secuestro de Carbono en Suelos Agrícolas*: se desarrollan protocolos de medición del carbono orgánico en suelos agrícolas con diseños adaptativos, objetivos y cuantificables.
3. *Impulsar un sector agrícola socialmente más resiliente y sostenible*: se definen y cuantifican indicadores de renta, competitividad, desequilibrios de la cadena de valor, relevo generacional, participación de la mujer en el sector, desarrollo rural, consumo alimentario de productos ecológicos, extensivos y locales, y digitalización del sector.

La PTI AGRIAMBIO ha conseguido en sus tres años de existencia atraer y cohesionar a grupos de científicos que llevan años trabajando desde la Academia en aspectos relativos a los objetivos económicos, ambientales y sociales de la PAC. No obstante, su futuro es incierto, ya que el convenio MAPA-CSIC que lo financiaba finaliza en septiembre de 2025. Actualmente, el MAPA está renegociando la continuidad de la colaboración con algunos de los grupos implicados, aunque en esta ocasión con un enfoque más práctico y específico, limitado por el momento a determinados objetivos. Esto podría implicar modificaciones en la PTI y en su forma de trabajo. En todo caso, las evaluaciones se podrán seguir haciendo desde la Academia, con el objetivo de seguir mejorando la efectividad de la PAC para alcanzar la totalidad de sus objetivos declarados.

## Conclusiones: La PAC como instrumento para una transición ecológica y rural justa

La PAC representa tanto un desafío como una oportunidad. Su enfoque actual, centrado en la intensificación productiva, ha contribuido a la degradación de los ecosistemas agrarios, la simplificación del paisaje, la pérdida de biodiversidad funcional, y la

profundización del cambio climático (Serrano et al., 2020; Šálek et al., 2021; Guzmán et al., 2022). Sin embargo, la PAC posee el potencial de convertirse en una herramienta estratégica para promover sistemas agrícolas sostenibles, revitalizar las comunidades rurales y conservar el entorno natural, siempre que se reforme con un enfoque territorial, ecológico y social más sólido. En particular, debe potenciarse su objetivo original de integrar usos y conservación mediante el mantenimiento de prácticas agropecuarias extensivas, frente a la opción de intensificación local, abandono y conservación basada en espacios sin uso (Green et al., 2005). Esta opción integradora está mucho más alineada con las actuales tendencias de conservación de la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos asociados en un mundo antropizado y globalizado (Mace 2014, Díaz 2023, García et al. 2024).

La despoblación rural es un fenómeno complejo y multidimensional, está estrechamente vinculada a la intensificación agraria y la pérdida de rentabilidad de la agricultura familiar, especialmente para los jóvenes. Si no se implementan incentivos adecuados, oportunidades de emprendimiento y servicios rurales de calidad, este proceso se agravará aún más. En un contexto de incertidumbre geopolítica y económica, la PAC sigue gozando de un alto respaldo social debido a su papel en la garantía del suministro alimentario. Sin embargo, esta aceptación no debe interpretarse como una exención de revisión crítica. La efectividad real de las medidas financiadas por la PAC debe evaluarse de manera continua, utilizando indicadores claros que permitan medir su impacto en el medio rural, la sostenibilidad ecológica y el bienestar de las poblaciones locales. En este sentido, la PAC debe reorientarse hacia la construcción de una política de desarrollo rural integral, guiada por la evidencia científica, la justicia territorial y la participación activa. Solo así se podrá consolidar un modelo sostenible y resiliente que articule la producción agrícola, la conservación de la biodiversidad y el bienestar de las comunidades rurales.

En conclusión, las medidas de la PAC pueden ser herramientas clave para fomentar una agricultura más sostenible, beneficiando tanto al medio ambiente como a los agricultores. La implementación de estas políticas podría mejorar las condiciones laborales en el sector agrícola, atraer a nuevas generaciones y contribuir a la revitalización de las comunidades rurales. La adopción de prácticas agrícolas sostenibles y la mejora de la biodiversidad constituyen, por tanto, una estrategia integral para abordar los desafíos del despoblamiento rural y la pérdida de biodiversidad en Europa.

## Contribución de los autores

**Gemma Clemente-Orta:** Conceptualization, Methodology, Writing – initial draft, Review and editing. **Laura González-Pulido:** Methodology, Writing – initial draft, Review and editing. **Juan Flores-Olivos, Petra Benyei, Daniel López-García, Sara Palomo-Hierro, Almudena Gómez-Ramos, Soledad Cuevas García-Dorado, José L. Gabriel, Alberto Lázaro-López, Tomás García-Azcárate:** Review and editing. **Mario Diaz:** Supervision, Writing – initial draft, Review and editing.

## Disponibilidad de datos y código

Este artículo no utiliza conjuntos de datos.

## Financiación, permisos requeridos, potenciales conflictos de interés y agradecimientos

Este artículo es una contribución a la Plataforma Temática Interdisciplinar (PTI) AGRIAMBIO ([pti-agriambio.csic.es](http://pti-agriambio.csic.es)). La Plataforma está parcialmente financiada por el contrato entre el CSIC y el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación 'Seguimiento y evaluación con base científica del Plan Estratégico de la Política Agraria Común 2023-2027 de España' (BOE 272 de 12-11-2022, pp. 154761-154769).

Los autores declaran que no tienen conflictos de interés.

Los autores quieren agradecer a los editores y revisores por sus comentarios que han contribuido a mejorar el manuscrito.

## Referencias.

Los asteriscos refieren a las referencias empleadas en el Anexo.

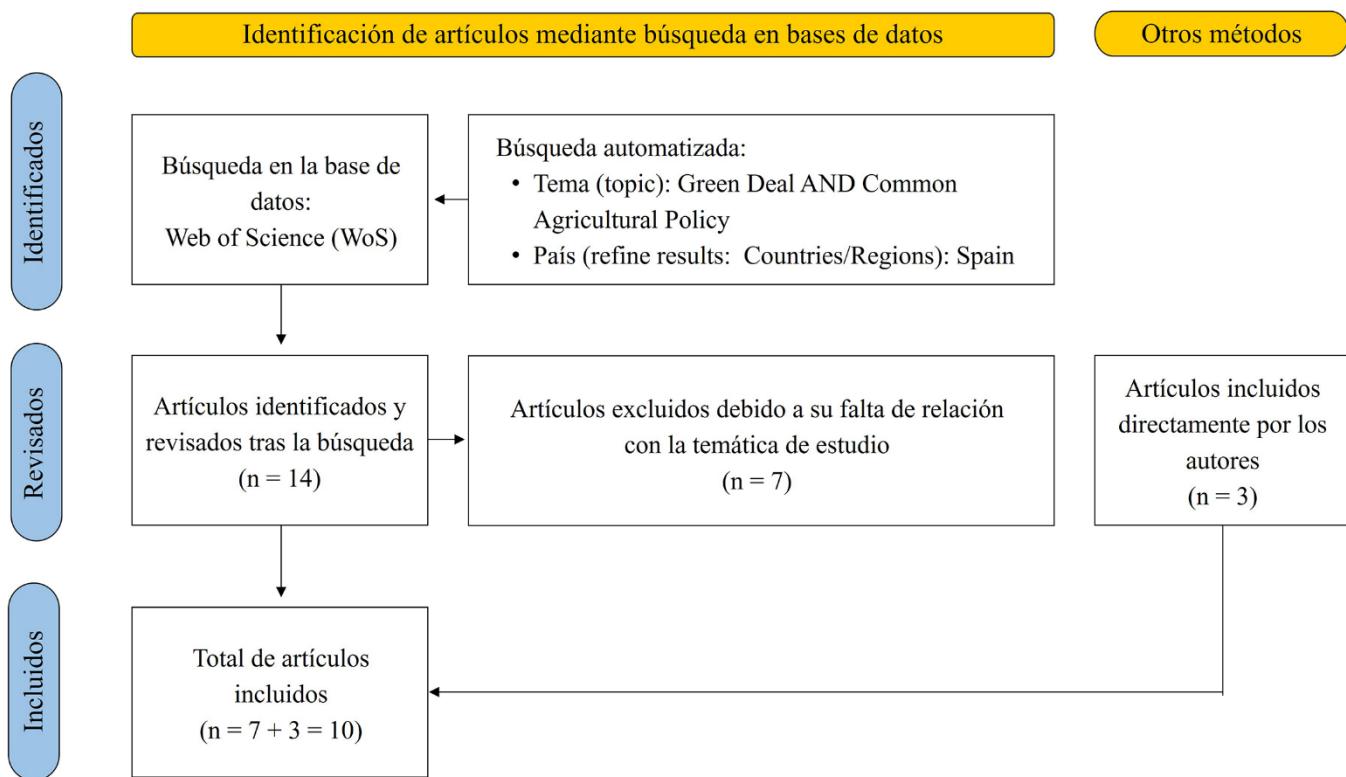
- Acebes, P., Muñoz-Gálvez, F. J., Iglesias-González, Z., García-Llorente, M., & López-García, D. (2024). Unveiling human-wildlife interactions in the context of livestock grazing abandonment and the return of large carnivores, ungulates and vultures: A stakeholder perspective. *People and Nature*, 00, 1–13. <https://doi.org/10.1002/pan3.10769>
- Aguilera, E., Piñero, P., Infante Amate, J., González de Molina, M., Lassaletta, L., & Sanz Cobeña, A. (2020). *Emisiones de gases de efecto invernadero en el sistema agroalimentario y huella de carbono de la alimentación en España*. Real Academia de Ingeniería. ISBN: 978-84-95662-77-4
- \*\* Baraja-Rodríguez, E., Herrero Luque, D., & Martínez Arnáiz, M. (2021). Política Agraria Común y despoblación en los territorios de la España interior (Castilla y León). *Ager. Revista de Estudios sobre Despoblación y Desarrollo Rural*, 33, 151–182.
- Batáry, P., Dicks, L. V., Kleijn, D., & Sutherland, W. J. (2015). The role of agri-environment schemes in conservation and environmental management. *Conservation Biology*, 29, 1006–1016. <https://doi.org/10.1111/cobi.12536>
- \* Bernabéu, R., Brugarolas, M., Martínez-Carrasco, L., Nieto-Villegas, R., & Rabadán, A. (2023). The price of organic foods as a limiting factor of the European Green Deal: The case of tomatoes in Spain. *Sustainability*, 15, 3238. <https://doi.org/10.3390/su15043238>
- \* Bielza, M., Weiss, F., Hristov, J., & Fellmann, T. (2025). Impacts of reduced livestock density on European agriculture and the environment. *Agricultural Systems*, 226, 104299. <https://doi.org/10.1016/j.agsy.2025.104299>
- BOE. (2022). Resolución de 10 de noviembre de 2022, de la Subsecretaría, por la que se publica el Convenio entre el Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación y la Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas, M.P., para el seguimiento y evaluación con base científica del Plan Estratégico de la Política Agrícola Común 2023-2027 de España. Madrid. BOE-A-2022-18586.

- \*\* Bruno, D., Sorando, R., Álvarez-Farizo, B., Castellano, C., Céspedes, V., Gallardo, B., ... Comín, F. A. (2021). Depopulation impacts on ecosystem services in Mediterranean rural areas. *Ecosystem Services*, 52, 101369. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2021.101369>
- Campos, P., Caparrós, A., Oviedo, J. L., Ovando, P., Álvarez-Farizo, B., Díaz-Balteiro, L., ... Montero, G. (2019). Bridging the gap between national and ecosystem accounting application in Andalusian forests, Spain. *Ecological Economics*, 157, 218–236. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2018.11.017>
- Castel, J. M., Ruiz, F. A., Mena, Y., & Sánchez-Rodríguez, M. (2010). Present situation and future perspectives for goat production systems in Spain. *Small Ruminant Research*, 89, 207–210. <https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2009.12.045>
- Cole, L. J., Kleijn, D., Dicks, L. V., Stout, J. C., Potts, S. G., Albrecht, M., ... Schepers, J. (2020). A critical analysis of the potential for EU Common Agricultural Policy measures to support wild pollinators on farmland. *Journal of Applied Ecology*, 57, 681–694. <https://doi.org/10.1111/1365-2664.13572>
- Colombo, S., Castro-Rodríguez, J., Peréz-Pérez, D., & Almagro, M. (2024). Analysis of the environmental and economic performance of common agricultural policy eco-schemes in soil organic carbon sequestration. *Ecological Economics*, 220, 108183. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2024.108183>
- Concepción, E. D., Díaz, M., & Baquero, R. A. (2008). Effects of landscape complexity on the ecological effectiveness of agri-environment schemes. *Landscape Ecology*, 23, 135–148. <https://doi.org/10.1007/s10980-007-9150-2>
- Concepción, E. D., Díaz, M., Kleijn, D., Báldi, A., Batáry, P., Clough, Y., ... Verhulst, J. (2012). Interactive effects of landscape context constrain the effectiveness of local agri-environmental management. *Journal of Applied Ecology*, 49, 695–705. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2012.02131.x>
- Concepción, E. D., & Díaz, M. (2013). Medidas agroambientales y conservación de la biodiversidad: Limitaciones y perspectivas de futuro. *Ecosistemas*, 22, 44–49. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2013.22-1.08>
- Concepción, E. D., Aneva, I., Jay, M., Lukyanov, S., Marsden, K., Moreno, G., ... Díaz, M. (2020). Optimizing biodiversity gain of European agriculture through regional targeting and adaptive management of conservation tools. *Biological Conservation*, 241, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2019.108384>
- Convention on Biological Diversity (CBD). (2022). *Kunming-Montreal global biodiversity framework*. Montreal.
- Díaz, M., Baquero, R. A., Carricundo, A., Fernández, F., García, J., & Yela, J. L. (2006). *Bases ecológicas para la definición de las prácticas agrarias compatibles con las Directivas de Aves y de Hábitats*. Convenio Ministerio de Medio Ambiente-Universidad de Castilla-La Mancha. Informe inédito.
- Díaz, M., & Concepción, E. D. (2016). Enhancing the effectiveness of CAP greening as a conservation tool: A plea for regional targeting considering landscape constraints. *Current Landscape Ecology Reports*, 1, 168–177. <https://doi.org/10.1007/s40823-016-0017-6>
- Díaz, M., Concepción, E. D., Morales, M. B., Alonso, J. C., Azcárate, F. M., Bartomeus, I., ... Velado-Alonso, E. (2021). Environmental objectives of Spanish agriculture: Scientific guidelines for their effective implementation under the Common Agricultural Policy 2023–2030. *Ardeola*, 68, 445–460. <https://doi.org/10.13157/arla.68.2.2021.fo>
- Douglas, D. J. T., Waldinger, J., Buckmire, Z., Gibb, K., Medina, J. P., Sutcliffe, L., ... Koper, N. (2023). A global review identifies agriculture as the main threat to declining grassland birds. *Ibis*, 165, 1107–1128. <https://doi.org/10.1111/ibi.13223>
- Durá-Alemañ, C. J., Moleón, M., Pérez-García, J. M., Serrano, D., & Sánchez-Zapata, J. A. (2023). Climate change and energy crisis drive an unprecedented EU environmental law regression. *Conservation Letters*, 16, 1–3. <https://doi.org/10.1111/conl.12958>
- Ecovalia. (2025). *Informe anual 2025: Datos de producción y consumo en España*. Madrid.
- Emmerson, M., Morales, M. B., Oñate, J. J., Batáry, P., Berendse, F., Liira, J., ... Bengtsson, J. (2016). How agricultural intensification affects biodiversity and ecosystem services. *Advances in Ecological Research*, 55, 43–97. <https://doi.org/10.1016/bs.aecr.2016.08.005>
- European Commission. (2011). *Our life insurance, our natural capital: An EU biodiversity strategy to 2020*. Brussels. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/PDF/?uri=CELEX:52011DC0244&from=EN>
- European Commission. (2018). *Farming for Natura 2000: Guidance on how to support Natura 2000 farming systems to achieve conservation objectives, based on Member States good practice experiences*. Publications Office. ISBN: 978-92-79-95905-9.
- European Commission. (2022). *A greener and fairer CAP*. Brussels. [https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27\\_es](https://agriculture.ec.europa.eu/common-agricultural-policy/cap-overview/cap-2023-27_es)
- European Commission. (2025). *Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the regions: A vision for agriculture and food shaping together an attractive farming and agri-food sector for future generations*. Brussels.
- European Parliament. (2023). *La agricultura en la Unión Europea: estadísticas clave*. <https://www.europarl.europa.eu/factsheets/es/sheet/106/la-financiacion-de-la-pac-datos-y-cifras>
- European Parliamentary Research Service (EPRS). (2020). *Older people in the European Union's rural areas: Issues and challenges*. European Union. ISBN: 978-92-846-7648-4.
- Eurostat. (2025). *EU farmland bird index (EU28 and EU27\_2020)*. [https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ENV\\_BIO3\\_\\_custom\\_3626569/default/table?lang=en](https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ENV_BIO3__custom_3626569/default/table?lang=en)
- Facchini, F., Villamayor-Tomas, S., Corbera, E., Ravera, F., Pocull-Bellés, G., & Codina, G. L. (2023). Socio-ecological vulnerability in rural Spain: Research gaps and policy implications. *Regional Environmental Change*, 23, 26. <https://doi.org/10.1007/s10113-022-01996-y>
- FAO. (2022). *FAOSTAT: Land use database*. Food and Agriculture Organization of the United Nations. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/RL>
- FAO, IFAD, UNICEF, WFP, & WHO. (2023). *The state of food security and nutrition in the world 2023*. FAO. ISBN: 978-92-5-137226-5
- Fernández-Martínez, P., De Castro-Pardo, M., Barroso, V. M., & Azevedo, J. C. (2020). Assessing sustainable rural development based on ecosystem services vulnerability. *Land*, 9, 222. <https://doi.org/10.3390/land9070222>
- Fischer, J., Hartel, T., & Kuemmerle, T. (2012). Conservation policy in traditional farming landscapes. *Conservation Letters*, 5, 167–175. <https://doi.org/10.1111/j.1755-263X.2012.00227.x>
- Rengifo Gallego, J. I., Martín Delgado, L. M., Pérez-González, J., Sánchez Martín, J. M., Sánchez-García, C., & Hidalgo de Trucios, S. H. (2024). Rural areas and big game hunting in Spain: Analysis of preferences according to hunter's gender and family income. *European Countryside*, 16, 305–323. <https://doi.org/10.2478/euco-2024-0017>
- \* García-Azcárate, T. (2022). Mirando de nuevo a los planes estratégicos de la nueva Política Agraria Común (PEPAC) y a su futuro. *Revista Española de Estudios Agrosociales y Pesqueros*, 1, 3–17. <https://doi.org/10.24197/rerap.1.2022.3-17>
- Godfray, H. C. J., Beddington, J. R., Crute, I. R., Haddad, L., Lawrence, D., Muir, J. F., ... Toulmin, C. (2010). Food security: The challenge of feeding 9 billion people. *Science*, 327, 812–818. <https://doi.org/10.1126/science.1185383>

- Gómez-Catasús, J., Reverter, M., Bustillo-de La Rosa, D., Barrero, A., Pérez-Granados, C., Zurdo, J., & Traba, J. (2023). Moderate sheep grazing increases arthropod biomass and habitat use by steppe birds. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 354, 108556. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2023.108556>
- Gómez-Catasús, J., Benítez-López, A., Díaz, M., del Portillo, D. G., Pérez-Granados, C., Alonso, J. C., & Bravo, C. (2025). Alarming conservation status of Western European steppe birds and their habitats: An expert-based review of current threats, traits and knowledge gaps. *Biological Conservation*, 311, 111414. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2025.111414>
- González Díaz, J. A., González Díaz, B., & Rosa-García, R. (2022). Role of socioeconomy and land management in the evolution of agrosilvopastoral landscapes in Northern Spain: The case study of Redes Biosphere Reserve. *Frontiers in Ecology and Evolution*, 10, 949093. <https://doi.org/10.3389/fevo.2022.949093>
- Green, E. J., Buchanan, G. M., Butchart, S. H. M., Chandler, G. M., Burgess, N. D., Hill, S. L. L., & Gregory, R. D. (2019). Relating characteristics of global biodiversity targets to reported progress. *Conservation Biology*, 33, 1360–1369. <https://doi.org/10.1111/cobi.13322>
- Green, R. E., Cornell, S. J., Scharlemann, J. P. W., & Balmford, A. (2005). Farming and the fate of wild nature. *Science*, 307, 550–555. <https://doi.org/10.1126/science.1106049>
- Guzmán, G. I., Fernández, D. S., Aguilera, E., Infante-Amate, J., & De Molina, M. G. (2022). The close relationship between biophysical degradation, ecosystem services and family farms decline in Spanish agriculture (1992–2017). *Ecosystem Services*, 56, 101456. <https://doi.org/10.1016/j.ecoser.2022.101456>
- \* Haddad, S., Escobar, N., Bruckner, M., & Britz, W. (2024). Subsidizing extensive cattle production in the European Union has major implications for global agricultural trade and climate change. *Journal of Cleaner Production*, 448, 141074. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2024.141074>
- Holt-Giménez, E. (2019). *Can we feed the world without destroying it?* Polity Press. ISBN: 978-1-5095-2200-2
- Iniesta-Arandia, I., Del Amo, D. G., García-Nieto, A. P., Piñeiro, C., Montes, C., & Martín-López, B. (2015). Factors influencing local ecological knowledge maintenance in Mediterranean watersheds: Insights for environmental policies. *AMBIO*, 44, 285–296. <https://doi.org/10.1007/s13280-014-0556-1>
- Kleijn, D., & Sutherland, W. J. (2003). How effective are European agri-environment schemes in conserving and promoting biodiversity? *Journal of Applied Ecology*, 40, 947–969. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2664.2003.00868.x>
- Kleijn, D., Baquero, R. A., Clough, Y., Díaz, M., De Esteban, J., Fernández, F., ... Yela, J. L. (2006). Mixed biodiversity benefits of agri-environment schemes in five European countries. *Ecology Letters*, 9, 243–254. <https://doi.org/10.1111/j.1461-0248.2005.00869.x>
- Kleijn, D., Kohler, F., Báldi, A., Batáry, P., Concepción, E. D., Clough, Y., ... Verhulst, J. (2009). On the relationship between farmland biodiversity and land-use intensity in Europe. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 276, 903–909. <https://doi.org/10.1098/rspb.2008.1509>
- \* Königer, J., Panagos, P., Jones, A., Briones, M. J. I., & Orgiazzi, A. (2022). In defence of soil biodiversity: Towards an inclusive protection in the European Union. *Biological Conservation*, 268, 109475. <https://doi.org/10.1016/j.biocon.2022.109475>
- Krzyszczak, J., Baranowski, P., Lamorski, K., Ślawiński, C., Siedliska, A., Bojar, W., ... Tkaczyk, P. (2023). Impact assessment of the Agri-Environment-Climate Measure (M10) of RDP 2014–2020 on environmental and climatic policies implementation according to the perception of Polish farmers. *International Agrophysics*, 37, 311–323. <https://doi.org/10.31545/intagr/168992>
- \*\* Lasanta, T., & Marín-Yaseli, M. L. (2007). Effects of European Common Agricultural Policy and Regional Policy on the socioeconomic development of the Central Pyrenees, Spain. *Mountain Research and Development*, 27, 130–137. <https://doi.org/10.1659/mrd.0840>
- Lasanta, T., Nadal-Romero, E., Khorchani, M., & Romero-Díaz, A. (2021). Una revisión sobre las tierras abandonadas en España: De los paisajes locales a las estrategias globales de gestión. *Cuadernos de Investigación Geográfica*, 47, 477–521. <https://doi.org/10.18172/cig.4755>
- Lloret, F., Escudero, A., Lloret, J., & Valladares, F. (2024). An ecological perspective for analysing rural depopulation and abandonment. *People and Nature*, 6, 490–506. <https://doi.org/10.1002/pan3.10606>
- Lomba, A., Strohbach, M., Jerrentrup, J. S., Dauber, J., Klimek, S., & McCracken, D. I. (2017). Making the best of both worlds: Can high-resolution agricultural administrative data support the assessment of High Nature Value farmlands across Europe? *Ecological Indicators*, 72, 118–130. <https://doi.org/10.1016/j.ecolind.2016.08.008>
- López-García, D., & Carrascosa-García, M. (2024). Sustainable food policies without sustainable farming? Challenges for agroecology-oriented farmers in relation to urban (sustainable) food policies. *Journal of Rural Studies*, 105, 103160. <https://doi.org/10.1016/j.jurstud.2023.103160>
- \*\* MacDonald, D., Crabtree, J. R., Wiesinger, G., Dax, T., Stamou, N., Fleury, P., Gutierrez Lazpita, J., & Gibon, A. (2000). Agricultural abandonment in mountain areas of Europe: Environmental consequences and policy response. *Journal of Environmental Management*, 59, 47–69. <https://doi.org/10.1006/jema.1999.0335>
- Mace, G. M. (2014). Whose conservation? *Science*, 345, 1558–1560.
- Mantero, G., Morresi, D., Marzano, R., Motta, R., Mladenoff, D. J., & Garbarino, M. (2020). The influence of land abandonment on forest disturbance regimes: A global review. *Landscape Ecology*, 35, 2723–2744. <https://doi.org/10.1007/s10980-020-01147-w>
- MAPA. (2021). *Diagnóstico de la igualdad de género en el medio rural*. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación.
- MAPA. (2024). Los agricultores y ganaderos españoles perciben 2.600 millones de euros en pagos anticipados de las ayudas directas de la PAC. Ministerio de Agricultura, Pesca y Alimentación. <https://www.mapa.gob.es/es/prensa/ultimas-noticias/los-agricultores-y-ganaderos-espa%C3%B1oles-percen-2-600-millones-de-euros-en-pagos-anticipados-de-las-ayudas-directas-de-la-pac-tcm:30-694347>
- Martin, E. A., Dainese, M., Clough, Y., Báldi, A., Bommarco, R., Gagic, V., ... Steffan-Dewenter, I. (2019). The interplay of landscape composition and configuration: New pathways to manage functional biodiversity and agroecosystem services across Europe. *Ecology Letters*, 22, 1083–1094. <https://doi.org/10.1111/ele.13265>
- \*\* Martínez García, F. M., Cárdenas Alonso, G., & Nieto Masot, A. (2024). Impact of the Common Agricultural Policy (CAP) on the development of rural territories: Principal component analysis in SW Spain, Extremadura (2007–2020). *Agriculture*, 14, 1497. <https://doi.org/10.3390/agriculture14091497>
- MITECO. (2018). *La Red Natura 2000 en España*. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico. [https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn\\_espana.html](https://www.miteco.gob.es/es/biodiversidad/temas/espacios-protegidos/red-natura-2000/rn_espana.html)
- Morales, M. B., & Traba, J. (2016). Prioritising research in steppe bird conservation: A literature survey. *Ardeola*, 63, 137.
- Morales, M. B., Díaz, M., Giralt, D., Sardà-Palomera, F., Traba, J., Mougeot, F., ... Bota, G. (2022). Protect European green agricultural policies for future food security. *Communications Earth & Environment*, 3, 217. <https://doi.org/10.1038/s43247-022-00550-2>
- \* Mosquera-Losada, M. R., Rodríguez-Rigueiro, F. J., Santiago-Freijanes, J. J., Rigueiro-Rodríguez, A., Silva-Losada, P., Pantera, A., ... Ferreiro-Domínguez, N. (2022). European agroforestry policy promotion in arable Mediterranean areas. *Land Use Policy*, 120, 106274. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2022.106274>

- Navarro, A., & López-Bao, J. V. (2018). Towards a greener Common Agricultural Policy. *Nature Ecology & Evolution*, 2, 1830–1833. <https://doi.org/10.1038/s41559-018-0724-y>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ*, 372. <https://doi.org/10.1161/j.jclinepi.2021.03.001>
- Pardo, A., Rolo, V., Concepción, E. D., Díaz, M., Kazakova, Y., Stefanova, V., ... Moreno, G. (2020). To what extent does the European Common Agricultural Policy affect key landscape determinants of biodiversity? *Environmental Science & Policy*, 114, 595–605. <https://doi.org/10.1016/j.envsci.2020.09.023>
- Pe'er, G., Finn, J. A., Díaz, M., Birkenstock, M., Lakner, S., Röder, N., ... Guyomard, H. (2022). How can the European Common Agricultural Policy help halt biodiversity loss? Recommendations by over 300 experts. *Conservation Letters*, 15, e12901. <https://doi.org/10.1111/conl.12901>
- Pe'er, G., Zinngrebe, Y., Hauck, J., Schindler, S., Dittrich, A., Zingg, S., ... Lakner, S. (2017). Adding some green to the greening: Improving the EU's ecological focus areas for biodiversity and farmers. *Conservation Letters*, 10, 517–530. <https://doi.org/10.1111/conl.12333>
- Pe'er, G., Zinngrebe, Y., Moreira, F., Sirami, C., Schindler, S., Müller, R., ... Lakner, S. (2019). A greener path for the EU Common Agricultural Policy. *Science*, 365, 449–451. <https://doi.org/10.1126/science.aax3146>
- Pérez-Granados, C., Benítez-López, A., Díaz, M., Gameiro, J., Lenzner, B., Roura-Pascual, N., ... Marques, A. T. (2025a). Key conservation actions for European steppes in the context of the Post-2020 Global Biodiversity Framework. *Sustainability Science*, 20, 499–509. <https://doi.org/10.1007/s11625-024-01602-6>
- Pérez-Granados, C., Lenzer, B., Díaz, M., Benítez-López, A., Marques, A. T., Tarjuelo, R., ... Gameiro, J. (2025b). Using scenarios for reducing uncertainties in biodiversity conservation: From global targets to European steppes. *Conservation Letters*, 00, 000–000. <https://doi.org/10.1111/conl.13138>
- Pérez-Pozuelo, P. P., Concepción, E. D., Azcárate, F. M., Bota, G., Brotons, L., García, D., ... Díaz, M. (2025). Ex ante evaluation of a multi-level governance CAP strategic plan for farmland bird conservation. *Ardeola*, 72, 49–64. <https://doi.org/10.13157/arla.72.1.2025.ra4>
- Perino, A., Pereira, H. M., Felipe-Lucía, M., Kim, H., Kühl, H. S., Marselle, M. R., ... Bonn, A. et al. (2022). Biodiversity post-2020: Closing the gap between global targets and national-level implementation. *Conservation Letters*, 15, e12848. <https://doi.org/10.1111/conl.12848>
- \* Poblete, C. D., Valero, J. S. C., & Garcia-Cortijo, M. C. (2024). Environmental asymmetry between the pillars of the CAP: The case of Spain. *Environment, Development and Sustainability*. <https://doi.org/10.1007/s10668-024-04621-6>
- Power, A. G. (2010). Ecosystem services and agriculture: Trade-offs and synergies. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 365, 2959–2971. <https://doi.org/10.1098/rstb.2010.0143>
- Quintas-Soriano, C., Castro, A. J., Castro, H., & García-Llorente, M. (2016). Impacts of land use change on ecosystem services and implications for human well-being in Spanish drylands. *Land Use Policy*, 54, 534–548. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2016.03.011>
- \*\* Recio, M. R., Sand, H., & Virgós, E. (2020). Promoting grazing or rewilding initiatives against rural exodus? The return of the wolf and other large carnivores must be considered. *Environmental Conservation*, 47, 269–276. <https://doi.org/10.1017/S0376892920000284>
- Richardson, K., Steffen, W., Lucht, W., Bendtsen, J., Cornell, S. E., Donges, J. F., ... Rockström, J. (2023). Earth beyond six of nine planetary boundaries. *Science Advances*, 9, eadh2458. <https://doi.org/10.1126/sciadv.adh2458>
- \*\* Robles, R., & Vannini, L. (2012). Energy crops situation in Castile and Leon: Incentives and barriers to success. In: N. Rezitis (Ed.), *Research topics in agricultural and applied economics* (pp. 70–93). Bentham Science Publishers. <https://doi.org/10.2174/978160805263911203010070>
- Šálek, M., Kalinová, K., Daňková, R., Grill, S., & Žmihorski, M. (2021). Reduced diversity of farmland birds in homogenized agricultural landscape: A cross-border comparison over the former Iron Curtain. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 321, 107628. <https://doi.org/10.1016/j.agee.2021.107628>
- \*\* Sánchez Martínez, J. D., & Garrido Almonacid, A. (2024). Dinámicas demográficas y cambios en los usos del suelo agrario en el largo plazo: El caso de la Sierra de Segura (sur de España, 1880–2020). *Revista de Estudios Regionales*, 130, 121–172.
- Santos, T., Tellería, J. L., Díaz, M., & Carbonell, R. (2006). Evaluating the benefits of CAP reforms: Can afforestations restore bird diversity in Mediterranean Spain? *Basic and Applied Ecology*, 7, 483–495. <https://doi.org/10.1016/j.baae.2005.11.001>
- Schaub, S., Roth, T., & Bonev, P. (2025). The effect of result-based agri-environmental payments on biodiversity: Evidence from Switzerland. *American Journal of Agricultural Economics*, ajae:12512. <https://doi.org/10.1111/ajae.12512>
- Serrano, D., Margalida, A., Pérez-García, J. M., Juste, J., Traba, J., Valera, F., ... Donázar, J. A. (2020). Renewables in Spain threaten biodiversity. *Science*, 370, 1282–1283. <https://doi.org/10.1126/science.abf6509>
- Torre, S., Díaz, M., García Azcárate, T., López-García, D., & Gabriel, J. L. (2024). AGRIAMBIO: Evaluación y mejora adaptativa de los objetivos ambientales y sociales de la Política Agrícola Común. *Encuentros Multidisciplinares*, 78, 1–5.
- Traba, J., & Pérez-Granados, C. (2022). Extensive sheep grazing is associated with trends in steppe birds in Spain: Recommendations for the Common Agricultural Policy. *PeerJ*, 10, e12870. <https://doi.org/10.7717/peerj.12870>
- Varela, E., Jay, M., Flinzerberger, L., Mobarak, C., & Plieninger, T. (2025). A review of high nature value farming systems in Europe: Biodiversity, ecosystem services, drivers, innovations and future prospects. *People and Nature*, 00, 000–000. <https://doi.org/10.1002/pan3.70048>
- World Bank. (2024). Rural population (% of total population) in the European Union. World Bank. <https://datos.bancomundial.org/indicador/SP.RUR.TOTL.ZS?locations=EU>
- WWF. (2025). Alertamos de que la Comisión Europea pone en riesgo el futuro del campo, la naturaleza y el clima con su propuesta de simplificación de la PAC. <https://www.wwf.es/?70300/Alertamos-de-que-la-Comision-Europea-pone-en-riesgo-el-futuro-del-campo-la-naturaleza-y-el-clima-con-su-propuesta-de-simplificacion-de-la-PAC>
- Zbinden, S., & Lee, D. R. (2005). Paying for environmental services: An analysis of participation in Costa Rica's PSA program. *World Development*, 33, 255–272. <https://doi.org/10.1016/j.worlddev.2004.07.012>

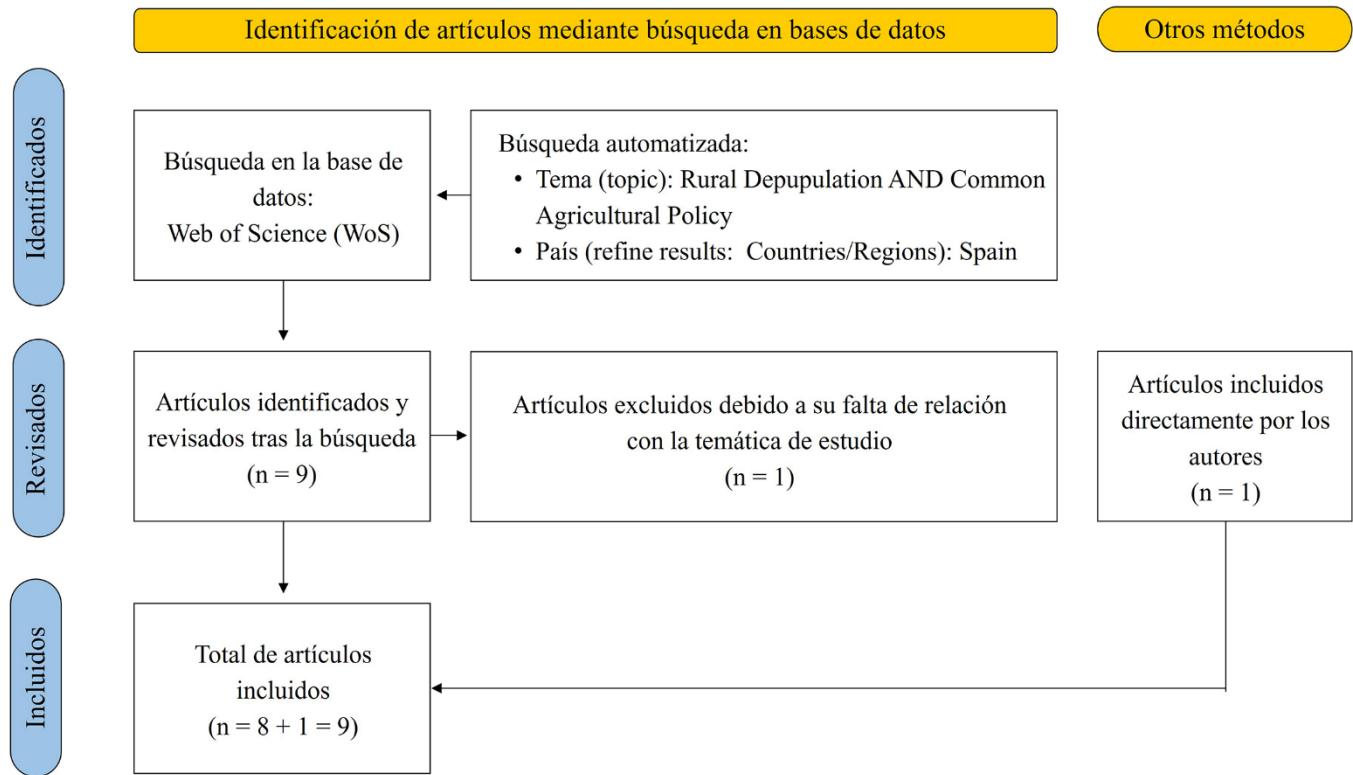
## Anexo / Annex



Modificado de Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71.

**Figura A1.** Diagrama de la búsqueda en la base de datos WoS. La búsqueda se realizó por tema (selección: tema) utilizando la cadena de palabras clave «*Green Deal AND Common Agricultural Policy*» restringida (selección: refinar resultados: países/regiones) a estudios centrados en España. Esta búsqueda arrojó un total de 14 artículos de los cuales 7 trataban de manera directa la temática del artículo (identificadas con \* en el apartado **Referencias**).

**Figure A1.** Diagram of the search in the WoS database. The search was conducted by topic (selection: topic) using the keyword string «*Green Deal AND Common Agricultural Policy*» restricted (selection: refine results: countries/regions) to studies focused on Spain. This search yielded a total of 14 articles, of which 7 directly addressed the topic of the article (identified with \* in the **Referencias** section).



Modificado de Page MJ, McKenzie JE, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD, et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. BMJ 2021;372:n71. doi: 10.1136/bmj.n71.

**Figura A2.** Diagrama de la búsqueda en la base de datos WoS. La búsqueda se realizó por tema (selección: tema) utilizando la cadena de palabras clave «Rural Depopulation AND Common Agricultural Policy» restringida (selección: refine resultados: Países/Regiones) a estudios centrados en España. Esta búsqueda arrojó un total de 9 artículos, de los cuales solo 8 trataban el tema abordado en este artículo (identificados con \*\* en el apartado **Referencias**).

**Figure A2.** Diagram of the search in the WoS database. The search was performed by topic (selection: topic) using the keyword string «Rural Depopulation AND Common Agricultural Policy» restricted (selection: refine results: Countries/Regions) to studies focused on Spain. This search yielded a total of 9 articles, of which only 8 dealt with the subject addressed in this paper (identified with \*\* in the **Referencias** section).