

**MONOGRÁFICO:** Ecología del despoblamiento rural

**MONOGRAPHIC:** Ecology of rural depopulation

**ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLE**

> Recibido / Received: 21/05/2025 – Aceptado / Accepted: 08/01/2026

# El análisis de la diversidad biocultural para el diagnóstico y mitigación del abandono rural

Cristina Quintas-Soriano<sup>1,2</sup>, Juan Miguel Requena-Mullor<sup>1</sup>, Enrica Garau<sup>1</sup>, Antonio J. Castro<sup>1</sup>

(1) Biology and Geology Department, Andalusian Center for Global Change - Hermelindo Castro (ENGLOBA), University of Almería, Carretera Sacramento s/n, La Cañada de San Urbano, 04120, Almería, Spain.

(2) FRACTAL Collective.

\* Autora para correspondencia / Corresponding author: C. Quintas-Soriano [cristina.quintas@ual.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:** Quintas-Soriano, C., Requena-Mullor, J. M., Garau, E., & Castro, A. J. (en prensa). El análisis de la diversidad biocultural para el diagnóstico y mitigación del abandono rural. *Ecosistemas*, 35(1), 3035. <https://doi.org/10.7818/ECOS.3035>

## El análisis de la diversidad biocultural para el diagnóstico y mitigación del abandono rural

**Resumen:** El marco de la diversidad biocultural (entendido como los vínculos entre la diversidad biológica y la diversidad cultural) ha emergido como una herramienta prometedora que aporta un enfoque oportuno para el diagnóstico y la mitigación del abandono rural. En esta contribución se introduce y aplica el marco conceptual de la diversidad biocultural para discutir cómo puede contribuir al conocimiento de los impactos del abandono rural, así como a ayudar a afrontar futuras problemáticas en el contexto de la España vaciada. A partir de una revisión de la literatura científica, analizamos los trabajos previos enfocados en la relación entre el abandono rural y la diversidad biocultural. Los resultados muestran una muy limitada literatura centrada en esta relación, donde se identifican cinco grandes categorías de impacto, relacionadas con la pérdida del conocimiento tradicional, la simplificación del paisaje cultural, la desconexión emocional, la ruptura de redes alimentarias y los cambios en servicios de los ecosistemas culturales. Finalmente, discutimos sobre los principales retos a los que se enfrenta la operacionalización de la diversidad biocultural para convertirse en un marco de trabajo útil que ayude a afrontar los futuros retos en relación con el abandono rural.

**Palabras clave:** conocimiento tradicional; despoblación; España vaciada; paisajes culturales

**Biocultural diversity analysis for the diagnosis and mitigation of rural abandonment**

**Abstract:** Biocultural diversity (understood as the linkages between biological and cultural diversity) has emerged as a novel tool and a new line of work that can be very useful for the diagnosis and mitigation of rural abandonment. In this contribution, the conceptual framework of biocultural diversity is introduced and applied to discuss how it can serve to advance the understanding of the impacts of rural abandonment, as well as help address future problems in the context of rural abandonment. Based on a literature review, we analyze previous work focused on the relationship between rural abandonment and biocultural diversity. The results show a very limited literature focused on this relationship, where five major categories are identified, related to the loss of traditional knowledge, the simplification of the cultural landscape, emotional disconnection, the breakdown of food webs, and changes in cultural ecosystem services. Finally, we discuss the main challenges facing the operationalization of biocultural diversity as a useful framework to help address future challenges related to rural abandonment.

**Keywords:** cultural landscapes; depopulation; empty Spain; traditional knowledge

## Introducción

Durante las últimas décadas se ha acumulado una considerable evidencia científica documentando la pérdida de biodiversidad y su estrecha vinculación con los impactos derivados del cambio global. Esta evidencia se incrementa año tras año mediante modelos de predicción cada vez más precisos, que muestran la aceleración de los procesos de degradación ecológica a escala global (Díaz et al., 2019; IPBES, 2019). Sabemos que la biodiversidad se está perdiendo a una velocidad alarmante, que los ecosistemas se fragmentan y colapsan, y que, además, se ven gravemente afectados por los procesos de abandono del territorio y la pérdida de sistemas rurales tradicionales (FAO y UNEP, 2020). Frente a esta crisis ecológica, la ciencia, si bien necesaria, aunque claramente insuficiente, no ha conseguido sacudir a la sociedad, más allá de ciertos círculos académicos o políticos que han creado debate (Nagendra et al., 2025), para que haga suyo el mensaje y actúe como motor de un cambio profundo en nuestra relación con la naturaleza. Con el objetivo de abordar esta situación, a finales del siglo XX surgió el marco de los servicios de los ecosistemas (Daily, 1997), un intento valioso por traducir la naturaleza en beneficios tangibles para las

personas y conectar así la conservación con el bienestar humano (MEA, 2005). Esta estrategia ha logrado cierto eco en la formulación de políticas internacionales y nacionales, pero no ha alcanzado el giro social y cultural profundo que se requiere con urgencia. En la práctica, se ha convertido en un nuevo lenguaje técnico, accesible para pocos, e incapaz de movilizar emocionalmente a una ciudadanía cada vez más desconectada de la naturaleza (Schröter et al., 2014; Castro et al., 2024). Recientemente, Harini Nagendra (2025) revisita con fuerza esta paradoja: no basta con presentar datos, ni siquiera con proponer soluciones fundamentadas científicamente. La comunicación científica tradicional falla cuando se enfrenta a la necesidad de inspirar y movilizar. Lo que sí funciona, dice Nagendra, es celebrar la naturaleza, contar historias, y, en definitiva, tocar emociones. Las personas se conectan con el mundo natural no a través de informes técnicos, sino por el sonido de un río, el recuerdo de una receta ancestral, la sombra de un árbol en una tarde calurosa. Es en ese terreno —el de lo sensorial, lo afectivo y lo cultural— donde tal vez podamos construir una nueva forma de relación con la biodiversidad (Ives et al., 2018).

En este contexto, el concepto de diversidad biocultural ha emergido con fuerza como un marco transformador (Maffi, 2005). La diversidad biocultural es definida como la «diversidad de la vida en todas sus manifestaciones —biológicas, culturales y lingüísticas—, que están interrelacionadas y coevolucionan dentro de un sistema socio-ecológico adaptativo complejo» (Maffi, 2005, 2007). Este concepto reconoce que la diversidad biológica y la diversidad cultural no sólo coexisten, sino que han evolucionado de manera conjunta, en un diálogo constante de adaptación mutua (Gavin et al., 2015). En los paisajes rurales y tradicionales del mundo, esta interdependencia se ha tejido a lo largo de generaciones, dando lugar a sistemas socio-ecológicos profundamente resilientes (Toledo y Barrera-Bassols, 2008). Sin embargo, cuando los territorios se abandonan, cuando las prácticas locales se invisibilizan o estigmatizan, no solo se pierde biodiversidad: se erosiona también los saberes, la memoria colectiva, y el vínculo emocional entre personas y naturaleza (Pretty et al., 2009; Quintas-Soriano et al., 2023; López-Zayas et al., 2024).

El abandono rural (también entendido como abandono de tierras agrícolas y abandono de tierras de cultivo) se define como el abandono de cualquier superficie utilizada con fines agrícolas, incluyendo tierras de cultivo y áreas de pastoreo (Rey Benayas et al., 2007; Queiroz et al., 2014). El abandono rural puede tener impactos tanto positivos como negativos en el territorio, dependiendo de si promueve o perjudica la provisión de contribuciones de la naturaleza a las personas y promueve o no una buena calidad de vida (Quintas-Soriano et al., 2022). El abandono rural puede favorecer la restauración ecológica, aumentar el almacenamiento de carbono o mejorar la calidad del hábitat (Aide y Grau, 2004; Cramer et al., 2008). Sin embargo, este abandono puede incluir efectos negativos sobre la biodiversidad, el aumento de riesgo de incendios y la pérdida de valores culturales y saberes tradicionales derivados de paisajes agrícolas tradicionales (Quintas-Soriano et al., 2023).

Frente a esta problemática, la diversidad biocultural emerge como una oportunidad narrativa que puede ofrecer nuevas estrategias de movilización social para preservar los valores culturales y ecológicos de estos territorios. Permite hablar de conservación no desde la alarma sensacionalista (de Lange et al., 2022), sino desde lo cotidiano y lo cercano: los conocimientos campesinos, las lenguas originarias, las festividades de comunidades rurales, las recetas tradicionales como laboratorio de memoria y adaptación. Un ejemplo del potencial de este enfoque es el proyecto Cocina Colaboratorio, liderado por la investigadora Patricia Balvanera en Chiapas (Méjico). Este proyecto estudia cómo las comunidades indígenas reconstruyen su relación con el territorio a través de cocinas-laboratorio, visibilizando cómo la bioculturalidad permite no solo preservar especies o saberes, sino también reactivar el orgullo, los sentimientos de identidad y la agencia comunitaria (Balvanera et al., 2025). No obstante, para que este enfoque no quede atrapado en lo simbólico o anecdótico, necesitamos avanzar en su operacionalización. Esto implica aclarar conceptos clave, establecer metodologías robustas y, sobre todo, generar formas de evaluación que no solo midan índices culturales o de biodiversidad, sino que también permitan evaluar la bioculturalidad como herramienta de (re)conexión con la naturaleza, el cuidado mutuo y el papel central de las emociones en los procesos de transformación (Sterling et al., 2017; Otamendi et al., 2025). Esto supone, además, un reto comunicativo urgente: ¿cómo explicamos qué es la diversidad biocultural sin diluir su potencia ni encorsetarla en un nuevo tecnicismo científico?

Este artículo revisa la evidencia científica hasta la fecha sobre cómo el estudio de la diversidad biocultural es usado para entender y mitigar el abandono rural y propone reflexionar sobre retos que emergen para avanzar en esta dirección: 1) qué información existe sobre la aplicación de la diversidad biocultural para abordar el abandono rural; 2) cómo comunicar y evaluar de manera eficaz para que sea capaz de movilizar emocionalmente a la sociedad; y 3) cómo hacer de la diversidad biocultural una herramienta efectiva para entender y mitigar el abandono del territorio. Retomando las lecciones de Nagendra (2025) sobre festivales, cuentos, danza y juegos, sostenemos que la movilización social frente a la crisis ecológica no será únicamente científica ni política, sino que será profundamente emocional. Y en esa emoción, puede estar el inicio del cambio.

## Metodología

### Búsqueda bibliográfica y extracción de datos

Durante enero y febrero de 2025 se realizó una búsqueda bibliográfica estandarizada en las bases de datos Web of Science y SCOPUS, incluyendo grupos de términos relativos a i) la diversidad biocultural, ii) el abandono rural y despoblación, y iii) el área de estudio referido a regiones rurales. Tras varias pruebas, se definió la siguiente cadena de búsqueda:

TS = ("biocultural diversity" OR "biocult\*" OR "biological and cultural diversity")

AND TS = ("rural abandonment" OR "land abandonment" OR "rural depopulation")

AND CU = ("rural areas" OR "rural context")

La búsqueda de la literatura incluyó artículos científicos publicados hasta diciembre de 2024 tanto en inglés como en español, que cumplieran con los criterios de búsqueda establecidos. Se examinaron todos los títulos y resúmenes de los artículos resultantes (y el cuerpo del artículo cuando era necesario consultar más detalles), incluyéndose aquellos que cumplían los siguientes criterios:

- i) estar centrados en el análisis de la diversidad biocultural;
- ii) estudiar los efectos del abandono rural sobre la diversidad biocultural, y;
- iii) presentar casos de estudio en contextos referidos al ámbito rural.

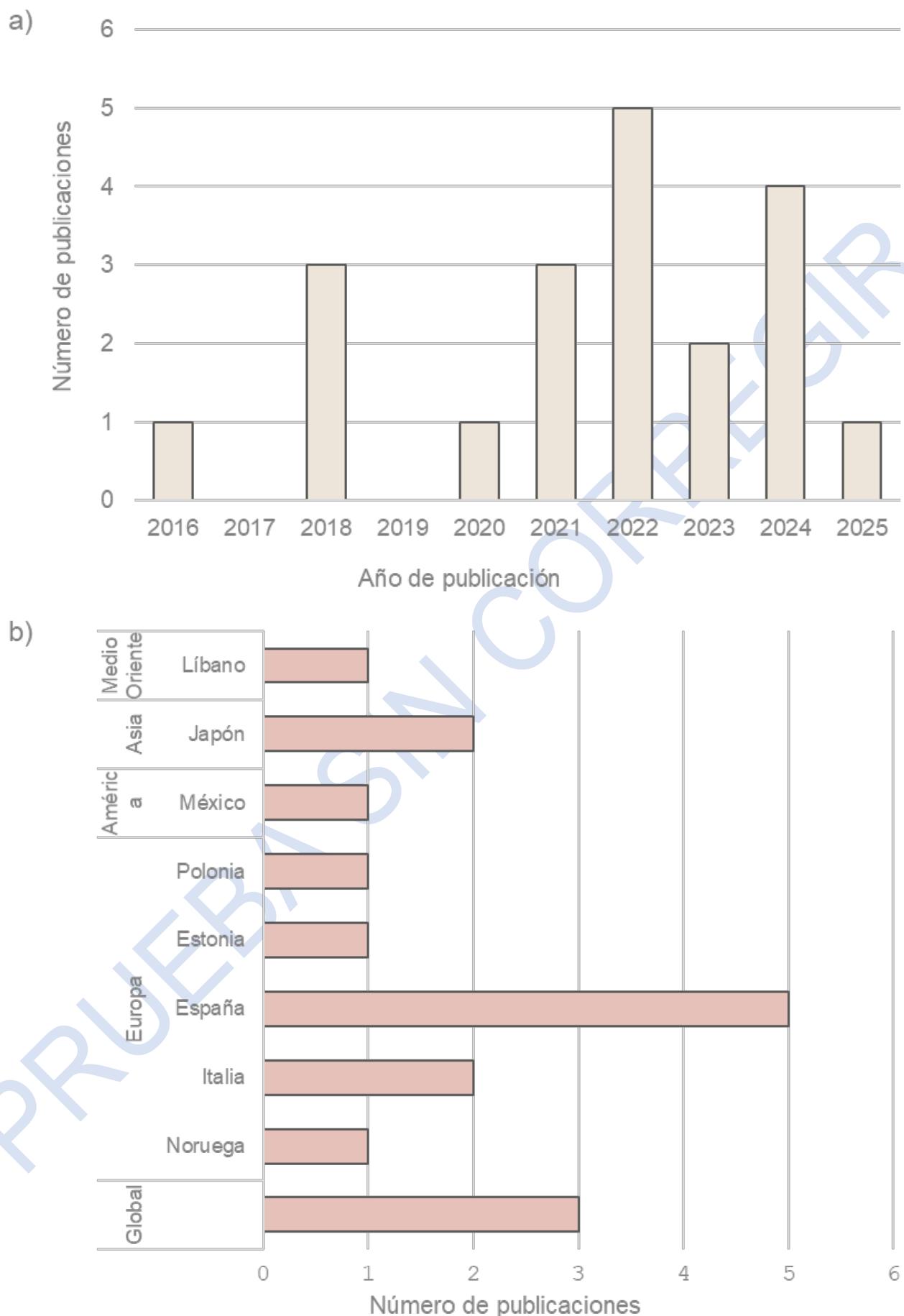
Además de los artículos que no cumplían los anteriores criterios, también se excluyeron aquellos que no aportaban información suficiente para extraer conclusiones sobre el efecto del abandono rural en la diversidad biocultural. Para cada artículo seleccionado, se extrajo la siguiente información: área de estudio (continente, país, provincia), ecosistema estudiado, relación con el abandono rural, y resultados sobre la relación entre la diversidad biocultural y el abandono rural. La relación entre el abandono rural y la diversidad biocultural fue codificada creando cinco categorías de forma deductiva en base a la información cualitativa recopilada. Además, se llevaron a cabo análisis descriptivos mediante el cálculo de frecuencias relativas en base al número total de artículos revisados.

## Resultados y discusión

### ¿Qué información existe en la literatura científica sobre la diversidad biocultural y abandono rural?

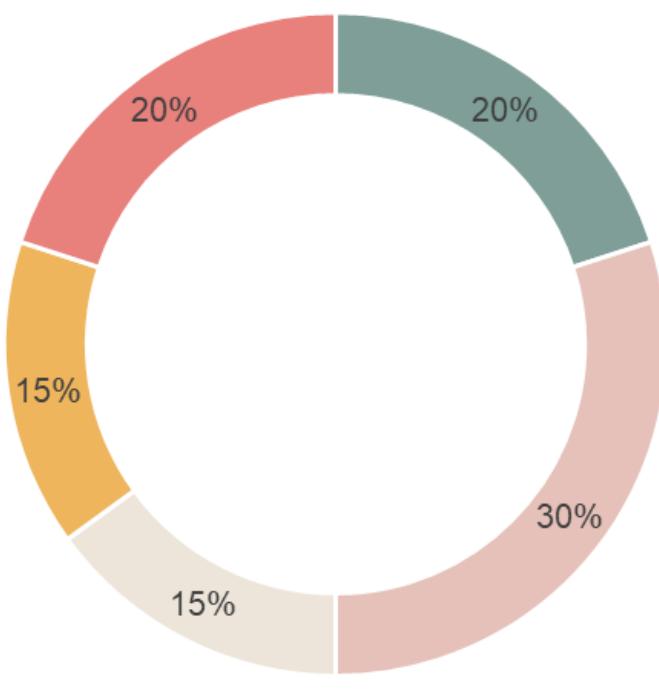
La aplicación de los criterios de revisión sistemática permitió identificar un total de 20 publicaciones científicas que cumplían con los tres requisitos de búsqueda establecidos (**Anexo 1**). El año de publicación osciló entre 2016 y 2024, lo cual refleja un interés muy reciente por esta temática (**Fig. 1a**). De las 20 publicaciones, se encontró que el 60 % de los trabajos ( $N = 12$ ) identificaban elementos específicos de relación entre la diversidad biocultural y el abandono. En relación con su distribución geográfica, la mayoría de los estudios se concentraron en Europa (p.ej., Noruega, Italia, España), aunque también se seleccionaron trabajos de Asia (Japón) o estudios a escala global (**Fig. 1b**). Los ecosistemas considerados en estos trabajos van desde reservas de biosfera en Noruega hasta sistemas áridos y semiáridos del sureste de España. Esta variedad refleja que los estudios cubren una amplia diversidad de regiones biogeográficas, aunque con escasa representación de regiones tropicales o indígenas.

Los estudios revisados identificaron cinco grandes grupos de efectos derivados del abandono rural sobre la diversidad biocultural: (1) erosión del conocimiento ecológico tradicional, como se observa en casos de estudio en Estonia y Japón, donde se describe una pérdida de usos y saberes tradicionales sobre plantas silvestres y medicinales (Sōukand et al., 2022; Koyanagi et al., 2024); (2) simplificación y transformación de los paisajes culturales y agroecológicos, por ejemplo a través de la desaparición de estructuras del paisaje como los sistemas de terrazas y mosaicos de agricultura tradicional en casos de estudio en Italia, Líbano y España (Schmitz et al., 2021; Corrieri et al., 2022); (3) desconexión simbólica y emocional con la naturaleza, a través de la pérdida de la experiencia con el entorno rural (Quintas-Soriano et al., 2023; López-Zayas et al., 2024); (4) ruptura de redes alimentarias locales relacionadas con prácticas agrícolas sostenibles (Plieninger et al., 2018; García-Martín et al., 2021); y (5) disminución de los servicios de los ecosistemas culturales, especialmente asociados a paisajes forestados o paisajes que han sufrido abandono (Hanaček y Rodríguez-Labajos, 2018) (**Fig. 2**). Todos ellos representan factores que provocan la desconexión entre las personas y los paisajes, lo que conlleva la erosión de las prácticas culturales y una pérdida asociada de biodiversidad.



**Figura 1.** Distribución de los artículos revisados: a) a lo largo del tiempo, y b) por países.

Figure 1. Distribution of the articles reviewed: a) over time, and b) by country.



- Erosión del conocimiento ecológico tradicional (TEK) y prácticas culturales
- Simplificación y transformación del paisaje cultural y agroecológico
- Desconexión simbólica y emocional con la naturaleza
- Ruptura de redes alimentarias locales y prácticas sostenibles
- Cambios en los servicios ecosistémicos culturales y uso del suelo

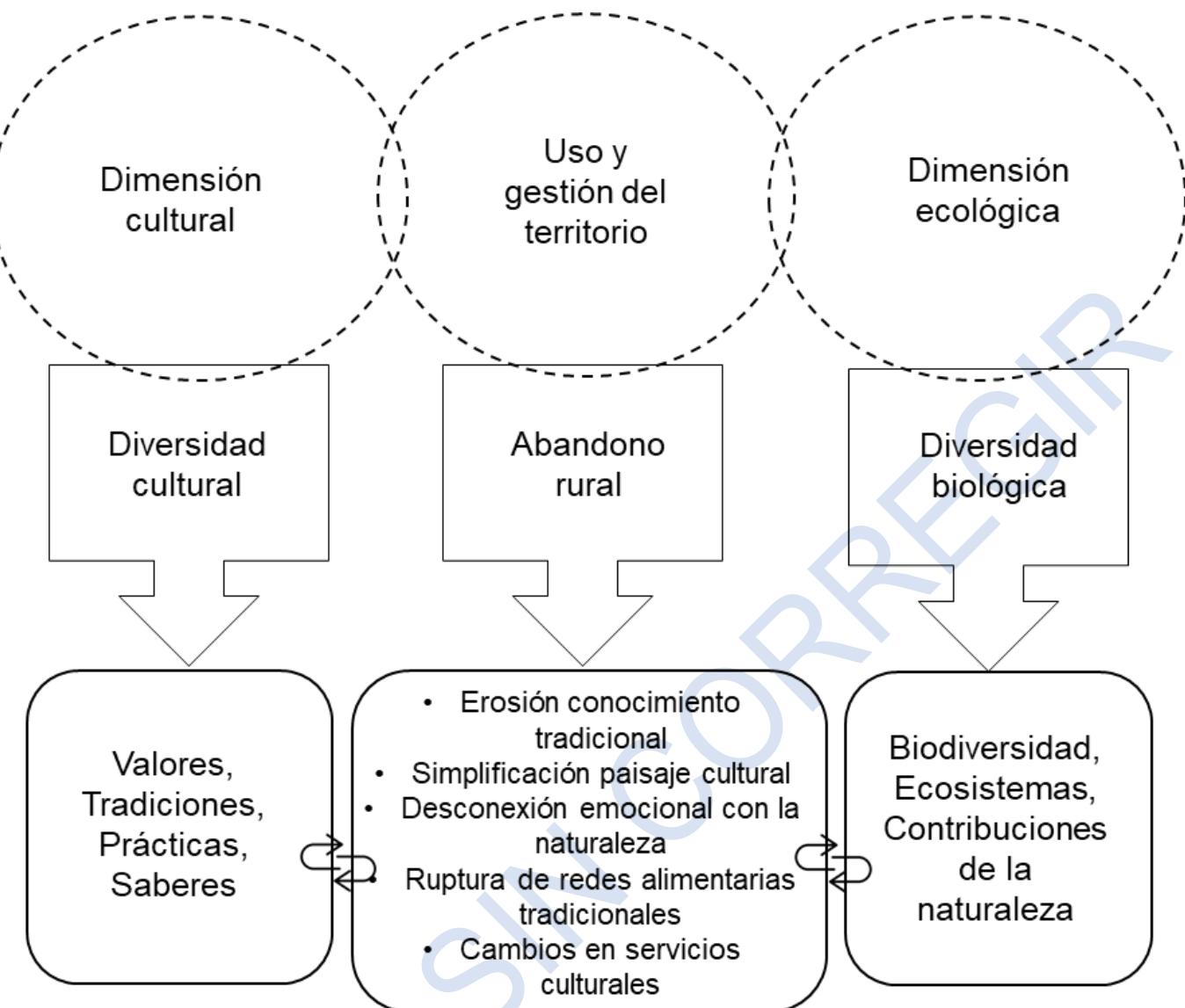
**Figura 2.** Principales efectos del abandono rural sobre la diversidad biocultural. Los porcentajes están referidos al total de estudios analizados.

**Figure 2.** Main effects of rural abandonment on biocultural diversity. Percentages refer to the total number of studies analyzed.

### ¿Por qué es necesario encontrar estrategias de comunicación sobre la importancia de la diversidad biocultural?

Desde un punto de vista epistemológico, la diversidad biocultural puede considerarse conocimiento que ha sobrevivido por su utilidad durante siglos de adaptación del ser humano al entorno natural, así como de la adaptación que el ser humano ha hecho del entorno (Toledo et al., 2019). A medida que el ser humano ha ido domesticando el paisaje para su supervivencia, el resto de las especies se han ido adaptando a él. De esta coevolución paisaje-paisanaje han surgido importantes consecuencias ecológicas y culturales (Norgaard, 2002). Así, la importancia de la diversidad biocultural descansa sobre dos pilares fundamentales (ecológico y cultural; **Fig. 3**). Por un lado, el pilar ecológico se refiere al mantenimiento de las funciones ecológicas sustentadas por la biodiversidad a múltiples escalas. Ejemplos de ello son el pastoreo trashumante en la Península Ibérica, que favorece la conectividad ecológica y la resiliencia de los ecosistemas al facilitar el flujo genético de especies vegetales y animales (Manzano y Malo, 2006), el pastoreo extensivo, que contribuye a la estructura del paisaje y la prevención de incendios al reducir la biomasa inflamable (Lasanta et al., 2018), o el manejo tradicional de acequias fomentando el suministro de múltiples servicios de los ecosistemas (Cabello et al., 2026). Por otro lado, el pilar cultural: las raíces de nuestras capacidades cognitivas para adaptarnos y transformar el entorno están ancladas en el intercambio de información por aprendizaje social (Mosterín 1993). Sin embargo, los procesos de globalización y homogeneización cultural que derivan en el abandono rural están erosionando estas formas de aprendizaje, poniendo en riesgo la capacidad de las comunidades locales para afrontar cambios ambientales (Maffi, 2005) (**Fig. 3**).

Los resultados de la revisión evidencian cómo la homogeneización cultural, la pérdida de conocimientos tradicionales, o la desconexión emocional con los paisajes rurales derivados de la globalización y la pérdida de valores culturales, tienen un gran impacto sobre la conservación de la biodiversidad y la pérdida de valores culturales (Plieninger et al., 2018; Koyanagi, 2024). Esto, a su vez, se relaciona con una pérdida integral de la interacción y relación entre comunidades humanas y su entorno ecológico, y subrayan la urgencia de políticas de revitalización rural que integren perspectivas bioculturales (Quintas-Soriano et al., 2023). En el contexto español, estos procesos se manifiestan de forma especialmente clara en el contexto de la España vaciada, que hace referencia al progresivo despoblamiento y envejecimiento de amplias zonas rurales, particularmente en el interior peninsular (Del Molino, 2016). Más allá de una pérdida demográfica, la España vaciada representa una erosión profunda de la diversidad biocultural, ya que el abandono de prácticas agroganaderas tradicionales, la desaparición de oficios y saberes locales, y la ruptura de los vínculos intergeneracionales con el territorio conllevan un desacoplamiento creciente entre paisaje y paisanaje (Quintas-Soriano et al., 2023). Este proceso no solo tiene implicaciones sociales y económicas (Castelló, 2022), sino también ecológicas, al afectar a la estructura del paisaje, la biodiversidad asociada a sistemas de manejo tradicional y la resiliencia de los ecosistemas rurales (Quintas-Soriano et al., 2022). Desde esta perspectiva, el despoblamiento rural en España puede interpretarse como un caso paradigmático de pérdida de diversidad biocultural, en el que la desconexión entre las comunidades humanas y su entorno natural compromete tanto la conservación de la biodiversidad como la continuidad de los valores culturales y de los sistemas de conocimiento locales.



**Figura 3.** Marco conceptual de la diversidad biocultural y la relación con el abandono rural. Figura adaptada de Hanaček y Rodríguez-Labajos (2018).

**Figure 3.** Conceptual framework of biocultural diversity and the relationship with rural abandonment. Adapted from Hanaček y Rodríguez-Labajos (2018).

Llegados a este punto, surge una cuestión clave: ¿cómo transmitir la importancia de la conservación de la diversidad biocultural a la sociedad? Una transmisión estéril puede relegar la diversidad biocultural a un término más dentro del binomio bienestar humano-biodiversidad o servicios de los ecosistemas, diluyendo, en lugar de fortaleciendo, la atención sobre el problema del despoblamiento rural. Para evitarlo, el primer paso es identificar a los receptores clave. Empoderar a la población rural mediante el reconocimiento de su legado es fundamental para fortalecer su vínculo emocional con el territorio y, con ello, su sentido de pertenencia (Aznar y Hoefnagels, 2019). Paralelamente, es necesario conectar con otro sector de la sociedad que vive inmerso en la urbe pero anhela recuperar su vínculo con la naturaleza. Además, existen personas que han migrado hacia contextos urbanos como consecuencia de dinámicas estructurales (económicas, laborales o demográficas) y que mantienen un elevado grado de apego territorial y continuidad identitaria con sus lugares de origen (López-Zayas et al., 2024), así como sectores de la población rural que, como resultado de procesos de desarticulación socioeconómica, cultural y productiva, presentan una relación limitada, funcional o predominantemente instrumental con la biodiversidad y los saberes locales. El desarraigo emocional que caracteriza a este sector de la población puede convertirse en un catalizador para la repoblación del paisaje rural en el siglo XXI. No se trata de convencer a nadie acerca del lugar donde debe vivir, sino de crear vías que posibiliten que cada uno ocupe el lugar que desea en el mundo.

Desde esta perspectiva, la transmisión de la importancia de la diversidad biocultural como vía para frenar el despoblamiento rural no puede abordarse mediante esquemas de comunicación vertical, normativos o tecnocráticos, que tienden a homogeneizar contextos locales y a relegar los saberes situados a un plano secundario. Por el contrario, debe articularse desde una comunicación horizontal y experiencial, en la que las historias de vida, los proyectos comunitarios y las soluciones locales sean el eje central de un proceso de revalorización del territorio y de sus múltiples posibilidades para el futuro (Sahagún, 2021). Esto implica generar espacios de comunicación mutua donde la población rural pueda compartir su legado cultural y ecológico,

mientras que quienes buscan reconectar con la naturaleza encuentren oportunidades reales de integración y arraigo (Díaz-Sarachaga, 2020), sin caer en la mera gentrificación (Herrero-Jáuregui y Concepción, 2023). Este enfoque favorece la articulación entre conocimiento científico, saberes ecológicos locales y prácticas culturales, permitiendo que las narrativas territoriales emerjan desde la experiencia vivida y no desde marcos externos predefinidos. En definitiva, hacer de la diversidad biocultural un motor de resiliencia territorial y revitalización del mundo rural requiere no solo reconocer su valor ecológico y fortalecer el vínculo emocional entre las personas y su entorno, sino también fomentar un sentido de corresponsabilidad entre todos los actores involucrados.

### **¿Cómo podemos cuantificar y evaluar la diversidad biocultural?**

Uno de los mayores desafíos que presenta el marco de la diversidad biocultural, es establecer formas de análisis que permitan cuantificar y evaluar la diversidad biocultural tanto de forma cuantitativa como cualitativa (Loh y Harmon, 2005; Otamendi-Urroz et al., 2025). Este reto se debe a tres motivos fundamentales. En primer lugar, la dificultad de integrar dimensiones biológicas y culturales en métricas estandarizadas. La diversidad biocultural abarca aspectos tangibles (especies, paisajes, etc.) e intangibles (conocimientos, lenguas, prácticas culturales, etc.), lo que dificulta el desarrollo de indicadores y métricas que capturen adecuadamente estas complejas interacciones (Loh y Harmon, 2005; Gottero y Cassatella, 2017). En segundo lugar, existen limitaciones metodológicas derivadas de aproximaciones cualitativas, como entrevistas, observaciones participativas, revisiones sistemáticas y mapeo comunitario, que suelen ser costosas, demandan mucho tiempo y no siempre son replicables a gran escala (Stepp et al., 2002; Silva et al., 2014; Lukawiecki et al., 2022; Otamendi-Urroz et al., 2025). A esto se suma la escasez de bases de datos sistemáticas, lo que impide la recopilación y comparación de información en diferentes contextos geográficos y temporales. Por último, la diversidad biocultural varía según la escala de análisis (global, regional, local) y es contexto-dependiente de factores ecológicos, históricos y sociopolíticos específicos de cada territorio, lo que obstaculiza la generación de índices comparables entre distintas áreas (Dobrovodská et al., 2019; Gonçalves et al., 2021).

Si bien ha habido avances en la cuantificación y evaluación de la diversidad biocultural a escala global (Loh y Harmon, 2005) y regional-local (Gottero and Cassatella, 2017; Dobrovodská et al., 2019; Gonçalves et al., 2021), aún no se ha desarrollado un índice integral que combine múltiples proxies para mapear y cuantificar esta diversidad de forma escalable y aplicable a distintos sistemas socio-ecológicos. Frente a este desafío, Otamendi-Urroz et al. (2025) proponen una métrica escalable que integra indicadores cuantitativos espacialmente explícitos asociados a componentes biológicos y socioculturales, aplicables y disponibles en diversos contextos socio-ecológicos. Paralelamente, las ideas propuestas por David Wolpert en el contexto de la ciencia de la complejidad sobre cómo los sistemas adquieren información del mundo exterior (Wolpert y Kolchinsky, 2016) ofrecen un marco teórico interesante para el desarrollo de nuevas métricas que capturen aspectos más dinámicos y complejos de la diversidad biocultural. Un ejemplo es el grado de coevolución entre el paisaje y el paisanaje. Este es un rasgo fundamental que impulsa la diversidad biocultural pero que difícilmente puede ser capturado mediante variables estáticas y/o índices de diversidad tradicionalmente utilizados en ecología. Desde el marco de los sistemas socio-ecológicos se ha definido como sistema acoplado aquellos sistemas donde las retroalimentaciones entre el sistema social y ecológico influyen en la capacidad del sistema para adaptarse a factores externos, de modo que las comunidades humanas puedan gestionar proactivamente el sistema acoplado para prevenir resultados indeseables del sistema socio-ecológico. Un sistema socio-ecológico acoplado genera resultados beneficiosos para el sistema, es decir, servicios de los ecosistemas y bienestar humano (Quintas-Soriano et al., 2022). En el contexto de las zonas rurales, cuando una comunidad local adapta y transforma su territorio a lo largo de generaciones, su modo de vida —componente biocultural— tiende a correlacionarse con el entorno, de modo que paisaje y paisanaje covarían en cierta medida. Desde esta perspectiva, una alta información mutua entre ambos indica un fuerte acoplamiento, reflejando una interacción estable y sostenida en el tiempo (coevolución). Por el contrario, un sistema desacoplado, se define cuando estas retroalimentaciones entre el sistema social y ecológico influyen en la capacidad del sistema para evitar adaptarse a los impulsos externos del cambio, de modo que las comunidades humanas no pueden gestionarlo proactivamente para prevenir resultados indeseables del sistema socio-ecológico. Un sistema socio-ecológico desacoplado conduce a resultados desfavorables del sistema (Quintas-Soriano et al., 2022). En este caso, un contexto urbano, donde son zonas que tienden a desacoplarse material y funcionalmente de sus entornos locales debido a extensos flujos de recursos importados, externalización de impactos y fragmentación de retroalimentaciones ecológicas, resulta en un acoplamiento aparente en términos de proximidad espacial de vida cotidiana que no refleja necesariamente interdependencias socio-ecológicas profundas. Esta perspectiva abre nuevas vías para la cuantificación de la diversidad biocultural, permitiendo evaluar no solo el componente biocultural, sino también la intensidad y estabilidad de su relación con el entorno, y como puede analizarse los procesos de abandono rural. Hace posible desarrollar métricas más dinámicas que reflejen la resiliencia y adaptabilidad de los sistemas socio-ecológicos a lo largo del tiempo. Instamos a investigadoras e investigadores interesados en esta línea a explorar y profundizar en estos enfoques, contribuyendo así al diseño de herramientas cuantitativas que permitan una gestión más efectiva de la diversidad biocultural.

### **¿Qué nos queda por hacer y cuáles son los retos para implementar el marco de la diversidad biocultural?**

La diversidad biocultural enfrenta grandes desafíos/retos debido a la compleja interdependencia entre la diversidad biológica y cultural de las sociedades humanas. Ambos aspectos pueden verse afectados por factores biofísicos y sociales similares (UNEP, 2007). El estado actual y futuro de las sociedades humanas están estrechamente vinculados a los entornos naturales en los que habitan (Bridgewater y Rotterdam, 2019). Sin embargo, en las sociedades industrializadas y urbanizadas, este vínculo tiende a debilitarse, ya que muchas personas viven en entornos artificiales y han perdido la conexión directa con la naturaleza como fuente de sustento (Castro et al., 2023; López-Zayas et al., 2024; Riechers et al., 2020). Esta desconexión es un factor subyacente en muchos de los problemas ambientales y sociales que enfrenta la humanidad hoy en día.

En este contexto, la integración del conocimiento científico en las políticas ambientales y en la gestión del territorio es esencial para la conservación de la biodiversidad (Young et al., 2013) y para el desarrollo sostenible. La Agenda 2030 de las Naciones Unidas destaca el papel fundamental de la ciencia en la transición hacia un futuro sostenible (ONU, 2015). No obstante, uno de los principales retos es lograr una verdadera interdisciplinariedad, en la que equipos de distintos ámbitos de conocimiento trabajen conjuntamente en igualdad de condiciones. La complejidad de la diversidad biocultural exige un enfoque holístico (Otamendi-Urrroz et al., 2025) que combine disciplinas como la ecología, la biología, la antropología y la sociología (Berkes et al., 2000). Sin embargo, en muchos casos, la interdisciplinariedad se reduce a una simple yuxtaposición de disciplinas que abordan los fenómenos de manera aislada, limitando la integración conceptual y metodológica (Fischer et al., 2011). Para superar este obstáculo, es necesario desarrollar metodologías colaborativas, fomentar espacios de diálogo y generar incentivos para la investigación transdisciplinaria, en la que se incluyan también los conocimientos y perspectivas de los actores locales.

Otro desafío clave es comprender la diversidad biocultural a escala local, analizando las relaciones entre el medio ambiente y los valores culturales, creencias, instituciones, sistemas de conocimiento, prácticas y lenguas que emergen en contextos específicos (Maffi, 2005). Es fundamental reconocer que los modelos generalizados no siempre pueden aplicarse a distintos territorios, lo que resalta la necesidad de investigaciones basadas en el lugar (*place-based research*). Muchos proyectos en el mundo rural han fracasado precisamente por aplicar enfoques homogéneos sin considerar las particularidades ambientales, culturales e históricas de cada comunidad (Escobar, 2001). La diversidad biocultural se manifiesta de manera única y dinámica en cada contexto, por lo que una comprensión profunda de las dinámicas socio-ecológicas locales es imprescindible (Bridgewater y Rotherham, 2019).

Cada vez más se reconoce el valor del conocimiento ecológico local y tradicional acumulado a lo largo de generaciones (conocido como TEK por sus siglas en inglés *Traditional Ecological Knowledge* o LEK *Local Ecological Knowledge*). Este conocimiento proporciona información clave para el manejo sostenible de los ecosistemas y la adaptación al cambio ambiental (Bohensky y Maru, 2011). La inclusión del conocimiento ecológico tradicional y local en la ciencia no sólo amplía la base de conocimientos, sino que también fortalece a las comunidades locales, promoviendo su participación en la gestión del territorio y reduciendo el riesgo de abandono (Reyes-García et al., 2019). Como señala Maffi (2005), la erosión del conocimiento tradicional y de los sistemas de valores no solo representa una pérdida local, sino también global, ya que implica la desaparición de soluciones adaptativas desarrolladas por diversas sociedades para enfrentar problemas ambientales y sociales. Esto reduce el potencial de adaptación futura y limita las opciones disponibles para abordar los desafíos actuales. Por ello, otro aspecto fundamental es la inclusión activa de los actores locales en la investigación científica. La brecha entre la ciencia y la práctica sigue siendo un obstáculo importante para la sostenibilidad, en gran parte debido a la escasa interacción entre la academia, la gestión del territorio y la sociedad (López-Rodríguez et al., 2017). Lawrence et al. (2022) destacan que los procesos transdisciplinares son clave para abordar problemas socio-ecológicos complejos, ya que fomentan la colaboración entre investigadores y comunidades locales. Sin embargo, la ciencia occidental ha tendido a marginalizar estos conocimientos, considerándolos subjetivos o poco fiables en comparación con el conocimiento formal (Wyborn, 2015). Para reducir esta brecha, cada vez más autores abogan por enfoques de creación científica más interactivos y multidireccionales, que faciliten la colaboración y la coproducción de conocimiento entre investigadores, gestores del medio ambiente y otros actores sociales (Roux et al., 2006). Si bien la implementación de estos enfoques sigue siendo un desafío, avanzar hacia una colaboración efectiva entre científicos y actores clave dentro y fuera de la academia es esencial para promover un desarrollo sostenible (Geschke et al., 2023). En definitiva, la investigación transdisciplinaria postula que la integración de distintos sistemas de conocimiento y la colaboración entre diversos actores en la definición de problemas y objetivos son esenciales para generar un cambio transformador en la transición hacia la sostenibilidad (Lang et al., 2012).

### Limitaciones

A pesar del esfuerzo por aplicar criterios rigurosos de revisión sistemática, este trabajo presenta varias limitaciones que deben ser consideradas al interpretar los resultados. En primer lugar, el número reducido de estudios identificados pone de manifiesto que la relación entre abandono rural y diversidad biocultural sigue siendo un campo de investigación emergente, escasamente consolidado y con una producción científica aún fragmentada. Esta escasez se ve acentuada por la heterogeneidad conceptual y terminológica empleada en la literatura, ya que muchos estudios abordan procesos estrechamente relacionados (p. ej., pérdida de conocimientos tradicionales, cambios en el uso del suelo o desconexión humano-naturaleza) sin utilizar explícitamente el marco de la diversidad biocultural, lo que probablemente ha conducido a la exclusión de trabajos relevantes. Asimismo, la fuerte concentración geográfica de los estudios en Europa limita la capacidad de generalización de los resultados y revela vacíos importantes en regiones del sur global, especialmente en contextos indígenas y tropicales, donde la diversidad biocultural es particularmente elevada. Por último, la predominancia de enfoques cualitativos, estudios de caso y escalas locales dificulta la comparación sistemática entre territorios y pone de relieve la necesidad de marcos analíticos e indicadores más integradores que permitan evaluar de forma consistente los efectos del abandono rural sobre la diversidad biocultural en distintos sistemas socio-ecológicos.

### **Conclusiones**

Pese al reconocimiento creciente del valor de la diversidad biocultural, existen pocos estudios que aborden de forma explícita su deterioro vinculado al abandono de prácticas tradicionales. La mayoría de las investigaciones adoptan enfoques disciplinarios aislados (ecológicos o socioculturales), lo que dificulta una comprensión integrada. Además, los resultados identifican vacíos importantes en regiones del sur global, así como la necesidad de marcos teóricos más robustos para conceptualizar el "abandono" desde una perspectiva biocultural. Los hallazgos sugieren una fragmentación en la literatura existente y una falta de

estudios interdisciplinarios que articulen explícitamente el abandono con la pérdida de diversidad biocultural. La complejidad de las interacciones entre factores ecológicos y culturales exige formas de investigación que trasciendan las disciplinas tradicionales y se construyan en diálogo con los conocimientos locales. En este contexto, la diversidad biocultural no solo debe ser entendida como objeto de estudio, sino como un principio orientador para co-diseñar soluciones contextualizadas y sostenibles que fortalezcan la resiliencia de las comunidades rurales.

## Contribución de los autores

Cristina Quintas Soriano: Conceptualización, Investigación, Metodología, Análisis formal, y Visualización, Redacción - borrador original, Redacción – revisión y edición. Juan Miguel Requena Mullor: Conceptualización, Investigación, Redacción - borrador original, Redacción - revisión y edición. Enrica Garau: Conceptualización, Investigación, Redacción - borrador original, Redacción - revisión y edición. Antonio J Castro: Conceptualización, Investigación, Metodología, Análisis formal, Redacción - borrador original.

## Disponibilidad de los datos

Este artículo no utiliza conjuntos de datos.

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

Este trabajo ha sido financiado por los proyectos de «Generación de Conocimiento» Convocatoria 2022: Proyecto EmBraCe - Evaluando la diversidad biocultural y la vulnerabilidad socio-ecológica para la conservación de áreas rurales en España (PID2022-1371320A-I00) financiado por MICIU/AEI/10.13039/501100011033 y por FEDER, UE.

Los autores declaran no tener ningún conflicto de interés, financiero o personal, en la información, presentación de los datos y los resultados de este artículo.

## Referencias

- Aide, T. M., & Grau, H. R. (2004). Globalization, migration, and Latin American ecosystems. *Science*, 305, 1915–1916. <https://doi.org/10.1126/science.1103179>
- Aznar, M., & Hoefnagels, H. (2019). Empowering small rural communities through heritage tourism. In *Delivering Tourism Intelligence* (pp. 49–60). Emerald Publishing Limited.
- Balvanera, P., Martínez Balvanera, M., Mesa-Jurado, M. A., Pérez-Volkow, L., Cadena Roa, A., Domínguez-Yescas, R., Guerrero Molina, E., Hernández Martínez, E., Hernández-Muciño, D., Morales Valdelamar, G. A., Roldán-Rueda, N., Lombra, R., García, P. M., Flores-Abreu, I. N., Arreola Villa, F., Rentería, L., Heindorf, C., Ortiz Antoranz, P., Equihua Zamora, L., & Almeida Leñero, L. O. (2025). Cocina Colaboratorio: Cooking transdisciplinary transformations of local food systems. *Ecology and Society*, 30(1), 17. <https://doi.org/10.5751/ES-15829-300117>
- Berkes, F., Colding, J., & Folke, C. (2000). Rediscovery of traditional ecological knowledge as adaptive management. *Ecological Applications*, 10(5), 1251–1262. [https://doi.org/10.1890/1051-0761\(2000\)010\[1251:ROTEKA\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1890/1051-0761(2000)010[1251:ROTEKA]2.0.CO;2)
- Bohensky, E. L., & Maru, Y. (2011). Indigenous knowledge, science, and resilience: What have we learned from a decade of international literature on “integration”? *Ecology and Society*, 16(4), 6. <https://doi.org/10.2307/2641280>
- Bridgewater, P., & Rotherham, I. A. (2019). A critical perspective on the concept of biocultural diversity and its emerging role in nature and heritage conservation. *People and Nature*, 1, 291–304. <https://doi.org/10.1002/pan3.10040>
- Cabello, J., Casas, J. J., Escudero-Clares, M., Martín-Civantos, J. M., Martos-Rosillo, S., Pacheco-Romero, M., & Salinas-Bonillo, M. J. (2026). Acequias tradicionales de Sierra Nevada (España): Una infraestructura socio-ecológica para la conservación de paisajes multifuncionales. *Ecosistemas*, 3042. <https://doi.org/10.7818/ECOS.3042>
- Castro, A. J., Otamendi-Urroz, I., Quintas-Soriano, C., Suárez Alonso, M. L., Vidal-Abarca, M. R., & Martín-López, B. (2023). Repensar la conexión con la naturaleza a través de las emociones. *Ecosistemas*, 32, 2502. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2502>
- Corrieri, F., Piras, F., Abou Assi, M., et al. (2022). Terraced landscapes of the Shouf Biosphere Reserve (Lebanon): Analysis of geomorphological variables. *Biodiversity and Conservation*, 31, 2421–2433. <https://doi.org/10.1007/s10531-021-02205-8>
- Cramer, W., Guiot, J., Fader, M., Garrabou, J., Gattuso, J.-P., Iglesias, A., Lange, M. A., Lionello, P., Llasat, M. C., Paz, S., Peñuelas, J., Snoussi, M., Toreti, A., Tsimplis, M. N., & Xoplaki, E. (2018). Climate change and interconnected risks to sustainable development in the Mediterranean. *Nature Climate Change*, 8, 972–980. <https://doi.org/10.1038/s41558-018-0299-2>
- Daily, G. C. (Ed.). (1997). *Nature's services: Societal dependence on natural ecosystems*. Island Press.
- de Lange, E., Sharkey, W., Castelló y Tickell, S., Migné, J., Underhill, R., & Milner-Gulland, E. J. (2022). Communicating the biodiversity crisis: From “warnings” to positive engagement. *Tropical Conservation Science*, 15. <https://doi.org/10.1177/19400829221134893>
- Del Molino, S. (2016). *La España vacía. Viaje por un país que nunca fue*. Turner.
- Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E. S., Ngo, H. T., Agard, J., Arneth, A., Balvanera, P., Brauman, K. A., Butchart, S. H. M., Chan, K. M. A., Garibaldi, L. A., Ichii, K., Liu, J., Subramanian, S. M., Midgley, G. F., Miloslavich, P., Molnár, Z., Obura, D., Pfaff, A., ... Zayas, C. N. (2019). Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for transformative change. *Science*, 366(6471), eaax3100. <https://doi.org/10.1126/science.aax3100>
- Díaz-Sarachaga, J. M. (2020). Combining participatory processes and Sustainable Development Goals to revitalize a rural area in Cantabria (Spain). *Land*, 9, 412.
- Dobrovodská, M., Kanka, R., David, S., Kollár, J., Špulerová, J., Štefunková, D., Mojses, M., Petrovič, F., Krištín, A., Stašov, S., Halada, L., & Gajdoš, P. (2019). Assessment of the biocultural value of traditional agricultural landscape on a plot-by-plot level: Case studies from Slovakia. *Biodiversity and Conservation*, 28, 2615–2645. <https://doi.org/10.1007/s10531-019-01784-x>

- Escobar, A. (2001). Culture sits in places: Reflections on globalism and subaltern strategies of localization. *Political Geography*, 20(2), 139–174. [https://doi.org/10.1016/S0962-6298\(00\)00064-0](https://doi.org/10.1016/S0962-6298(00)00064-0)
- Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), & United Nations Environment Programme (UNEP). (2020). *The state of the world's forests 2020: Forests, biodiversity and people*. FAO. <https://doi.org/10.4060/ca8642en>
- Fischer, J., Gardner, T. A., Bennett, E. M., Balvanera, P., Biggs, R., Carpenter, S. R., Daw, T., Folke, C., Hill, R., Hughes, T. P., Luthe, T., Maass, M., Meacham, M., Norström, A. V., Peterson, G., Queiroz, C., Seppelt, R., Spierenburg, M., & Tenhunen, J. (2011). Advancing sustainability through mainstreaming a social–ecological systems perspective. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 4(2), 137–144. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.06.002>
- Gavin, M. C., McCarter, J., Mead, A., Berkes, F., Stepp, J. R., Peterson, D., & Tang, R. (2015). Defining biocultural approaches to conservation. *Trends in Ecology & Evolution*, 30(3), 140–145. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2014.12.005>
- Geschke, J., Rillig, M. C., Böhning-Gaese, K., Potthast, T., Arth, A., Dicks, L. V., et al. (2023). Science journalism and a multi-directional science-policy-society dialogue are needed to foster public awareness for biodiversity and its conservation. *PLOS Sustainability and Transformation*, 2(10), e0000083. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2015.06.002>
- Gonçalves, P., Vierikko, K., Elands, B., Haase, D., Luz, A. C., & Santos-Reis, M. (2021). Biocultural diversity in an urban context: An indicator-based decision support tool to guide the planning and management of green infrastructure. *Environmental and Sustainability Indicators*, 11, 100131. <https://doi.org/10.1016/j.indic.2021.100131>
- Gottero, E., & Cassatella, C. (2017). Landscape indicators for rural development policies: Application of a core set in the case study of Piedmont Region. *Environmental Impact Assessment Review*, 65, 75–85.
- Hanaček, K., & Rodríguez-Labajos, B. (2018). Impacts of land-use and management changes on cultural agroecosystem services and environmental conflicts—A global review. *Global Environmental Change*, 50, 41–59. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.02.016>
- Herrero-Jáuregui, C., & Concepción, E. D. (2023). Effects of counter-urbanization on Mediterranean rural landscapes. *Landscape Ecology*, 38, 3695–3711. <https://doi.org/10.1007/s10980-023-01756-1>
- Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services (IPBES). (2019). *Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services*. IPBES Secretariat. (Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E. S., Ngo, H. T., Guéze, M., Agard, J., Arneth, A., ... Zayas, C. N., Eds.). 56 pp.
- Ives, C. D., Abson, D. J., von Wehrden, H., Dorninger, C., Klaniecki, K., & Fischer, J. (2018). Reconnecting with nature for sustainability. *Sustainability Science*, 13, 1389–1397. <https://doi.org/10.1007/s11625-018-0542-9>
- Koyanagi, T., Matsuura, T., Furukawa, T., & Koyama, A. (2024). Changes in edible-wild plant resource use in mountainous communities after WWII: A case study in Tadami Town, Fukushima, Japan. *Journal of the Japanese Forest Society*, 106(4), 77–87. <https://doi.org/10.4005/jjfs.106.77>
- Lang, D. J., Wiek, A., Bergmann, M., Stauffacher, M., Martens, P., Moll, P., Swilling, M., & Thomas, C. J. (2012). Transdisciplinary research in sustainability science: Practice, principles, and challenges. *Sustainability Science*, 7, 25–43. <https://doi.org/10.1007/s11625-011-0149-x>
- Lasanta, T., Khorchani, M., Pérez-Cabello, F., Errea, P., Sáenz-Blanco, R., & Nadal-Romero, E. (2018). Clearing shrubland and extensive livestock farming: Active prevention to control wildfires in the Mediterranean mountains. *Journal of Environmental Management*, 227, 256–266. <https://doi.org/10.1016/j.jenvman.2018.08.104>
- Lawrence, M. G., Williams, S., Nanz, P., & Renn, O. (2022). Characteristics, potentials, and challenges of transdisciplinary research. *One Earth*, 5(1), 44–61. <https://doi.org/10.1016/j.oneear.2021.12.010>
- Loh, J., & Harmon, D. (2005). A global index of biocultural diversity. *Ecological Indicators*, 5(3), 231–241.
- López-Rodríguez, M. D., Castro, H., Arenas, M., Requena-Mullor, J. M., Cano, A., Valenzuela, E., & Cabello, J. (2017). Exploring institutional mechanisms for scientific input into the management cycle of the national protected area network of Peru: Gaps and opportunities. *Environmental Management*, 60, 1022–1041. <https://doi.org/10.1007/s00267-017-0929-x>
- López-Zayas, C., Castro, A. J., Requena-Mullor, J. M., López-Rodríguez, M. D., Garau, E., & Quintas-Soriano, C. (2024). Emotional attachment and philosophical worldviews explain human connectedness to nature in abandoned rural Spain. *Sustainability Science*, 19, 1809–1823. <https://doi.org/10.1007/s11625-024-01538-x>
- Lukawiecki, J., Wall, J., Young, R., Gonet, J., Azhdari, G., & Moola, F. (2022). Operationalizing the biocultural perspective in conservation practice: A systematic review of the literature. *Environmental Science & Policy*, 136, 369–376.
- Maffi, L. (2005). Linguistic, cultural, and biological diversity. *Annual Review of Anthropology*, 34, 599–617. <https://doi.org/10.1146/annurev.anthro.34.081804.120437>
- Maffi, L. (2007). Biocultural diversity and sustainability. In *The SAGE Handbook of Environment and Society* (pp. 267–277). Sage.
- Manzano, P., & Malo, J. E. (2006). Extreme long-distance seed dispersal via sheep. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 4, 244–248.
- Millennium Ecosystem Assessment (MEA). (2005). *Ecosystems and human well-being: Synthesis*.
- Mosterín, J. (1993). *Filosofía de la cultura*. Alianza Editorial.
- Nagendra, H. (2025). How scientists can drive climate action: Celebrate nature and promote hope. *Nature*, 638(8052), 885–887. <https://doi.org/10.1038/d41586-025-00567-5>
- Norgaard, B. R. (2002). Una sociología del medioambiente coevolucionista. In M. Redclift & G. Woodgate (Eds.), *Sociología del medioambiente* (pp. 171–172). McGraw-Hill.
- Organización de las Naciones Unidas (ONU). (2015). *Global sustainable development report: 2015 edition*. United Nations Department of Economic and Social Affairs.
- Otamendi-Urrroz, I., Quintas-Soriano, C., Martín-López, B., Expósito-Granados, M., Alba-Patiño, D., Rodríguez-Caballero, E., García-Llorente, M., & Castro, A. J. (2023). The role of emotions in human–nature connectedness within Mediterranean landscapes in Spain. *Sustainability Science*, 18, 2181–2197. <https://doi.org/10.1007/s11625-023-01343-y>
- Otamendi-Urrroz, I., Quintas-Soriano, C., Hanspach, J., Requena-Mullor, J. M., Lagies, A. S., & Castro, A. J. (2025). Exploring biocultural diversity: A systematic analysis and refined classification to inform decisions on conservation and sustainability. *AMBIO*. <https://doi.org/10.1007/s13280-025-02168-y>
- Pleninger, T., Kohsaka, R., Bieling, C., Hashimoto, S., Kamiyama, C., Kizos, T., ... Saito, O. (2018). Fostering biocultural diversity in landscapes through place-based food networks: A “solution scan” of European and Japanese models. *Sustainability Science*, 13, 219–233. <https://doi.org/10.1007/s11625-017-0455-z>
- Pretty, J., Adams, B., Berkes, F., de Athayde, S. F., Dudley, N., Hunn, E., Maffi, L., Milton, K., Rapport, D., Robbins, P., Sterling, E., Stoltz, S., Tsing, A., Vintinner, E., & Pilgrim, S. (2009). The intersections of biological diversity and cultural diversity: Towards integration. *Conservation and Society*, 7(2), 100–112. <http://www.jstor.org/stable/26392968>

- Queiroz, C., Beilin, R., Folke, C., & Lindborg, R. (2014). Farmland abandonment: Threat or opportunity for biodiversity conservation? A global review. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 12, 288–296. <https://doi.org/10.1890/120348>
- Quintas-Soriano, C., Brandt, J., Baxter, C. V., Bennett, E. M., Requena-Mullor, J. M., & Castro, A. J. (2022). A framework for assessing coupling and de-coupling trajectories in river social-ecological systems. *Sustainability Science*, 17, 121–134. <https://doi.org/10.1007/s11625-021-01048-0>
- Quintas-Soriano, C., Torralba, C., García-Martín, M., & Plieninger, T. (2023). Narratives of land abandonment in a biocultural landscape of Spain. *Regional Environmental Change*, 23, 144. <https://doi.org/10.1007/s10113-023-02125-z>
- Rey Benayas, J. M., Martins, A., Nicolau, J. M., & Schulz, J. J. (2007). Abandonment of agricultural land: An overview of drivers and consequences. *CAB Reviews: Perspectives in Agriculture, Veterinary Science, Nutrition and Natural Resources*, 2(57). <https://doi.org/10.1079/PAVSNR20072057>
- Reyes-García, V., Fernández-Llamazares, Á., McElwee, P., Molnár, Z., Öllerer, K., Wilson, S. J., & Brondizio, E. S. (2019). The contributions of Indigenous Peoples and local communities to ecological restoration. *Restoration Ecology*, 27(1), 3–8. <https://doi.org/10.1111/rec.12894>
- Riechers, M., Balázs, Á., Betz, L., Jiren, T. S., & Fischer, J. (2020). The erosion of relational values resulting from landscape simplification. *Landscape Ecology*, 35, 2601–2612. <https://doi.org/10.1007/s10980-020-01012-w>
- Roux, D. J., Rogers, K. H., Biggs, H. C., Ashton, P. J., & Sergeant, A. (2006). Bridging the science–management divide: Moving from unidirectional knowledge transfer to knowledge interfacing and sharing. *Ecology and Society*, 11(1). <https://www.jstor.org/stable/26267817>
- Rovelli, C. (2018). Meaning and intentionality = Information + evolution. In A. Aguirre, B. Foster, & Z. Merali (Eds.), *Wandering towards a goal: How can mindless mathematical laws give rise to aims and intention?* (pp. 17–27). Springer International Publishing.
- Sahagún, M. S. F. (2021). Despoblamiento y desarrollo rural: Propuestas desde la economía social. *CIRIEC-España. Revista Jurídica de Economía Social y Cooperativa*, 363–367.
- Silva, H. C. H., Caraciolo, R. L. F., Marangon, L. C., Ramos, M. A., Santos, L. L., & Albuquerque, U. P. (2014). Evaluating different methods used in ethnobotanical and ecological studies to record plant biodiversity. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 10, 1–11.
- Schmitz, M. F., Arnaiz-Schmitz, C., & Sarmiento-Mateos, P. (2021). High nature value farming systems and protected areas: Conservation opportunities or land abandonment? A study case in the Madrid Region (Spain). *Land*, 10(7), 721. <https://doi.org/10.3390/land10070721>
- Schröter, M., van der Zanden, E. H., van Oudenhoven, A. P. E., Remme, R. P., Serna-Chavez, H. M., de Groot, R. S., & Opdam, P. (2014). Ecosystem services as a contested concept: A synthesis of critique and counter-arguments. *Conservation Letters*, 7(6), 514–523. <https://doi.org/10.1111/conl.12091>
- Söukand, R., Kalle, R., & Pieroni, A. (2022). Homogenisation of biocultural diversity: Plant ethnomedicine and its diachronic change in Setomaa and Võromaa, Estonia, in the last century. *Biology*, 11(2), 192. <https://doi.org/10.3390/biology11020192>
- Stepp, J. R., Wyndham, F. S., & Zarger, R. K. (Eds.). (2002). *Ethnobiology and biocultural diversity: Proceedings of the Seventh International Congress of Ethnobiology*. University of Georgia Press.
- Sterling, E. J., Ticktin, T., Morgan, T. K. K., Cullman, G., Alvira, D., Andrade, P., Bergamini, N., Betley, E., Burrows, K., Caillón, S., Claudet, J., Dacks, R., Eyzaguirre, P., Filardi, C., Gazit, N., Giardina, C., Jupiter, S., Kinney, K., McCarter, J., ... Wali, A. (2017). Culturally grounded indicators of resilience in social–ecological systems. *Environment and Society: Advances in Research*, 8(1), 63–95. <https://doi.org/10.3167/ares.2017.080104>
- Toledo, V. M., & Barrera-Bassols, N. (2008). *La memoria biocultural: La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales*. Icaria.
- Toledo, V. M., Barrera-Bassols, N., & Boege, E. (2019). ¿Qué es la diversidad biocultural? Documento de trabajo. PAPIME-UNAM.
- United Nations Environment Programme (UNEP). (2007). *Global environment outlook: Environment for development*. UNEP.
- Wyborn, C. (2015). Co-productive governance: A relational framework for adaptive governance. *Global Environmental Change*, 30, 56–67. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2014.10.009>
- Wolpert, D. H., & Kolchinsky, A. (2016). Observers as systems that acquire information to stay out of equilibrium. In *The Physics of the Observer Conference* (Banff).
- Young, N., Gingras, I., Nguyen, V. M., Cooke, S. J., & Hinch, S. G. (2013). Mobilizing new science into management practice: The challenge of biotelemetry for fisheries management, a case study of Canada's Fraser River. *Journal of International Wildlife Law & Policy*, 16(4), 331–351. <https://doi.org/10.1080/13880292.2013.805074>

## Anexo / Annex

### Listado de artículos incluidos en la revisión de la literatura

- Corrieri, F., Piras, F., Abou Assi, M., et al. (2022). Terraced landscapes of the Shouf Biosphere Reserve (Lebanon): Analysis of geomorphological variables. *Biodiversity and Conservation*, 31, 2421–2433. <https://doi.org/10.1007/s10531-021-02205-8>
- Cusens, J., Barracough, A. D., & Måren, I. E. (2024). Socio-cultural values and biophysical supply: How do afforestation and land abandonment impact multiple ecosystem services? *Land Use Policy*, 136, 106967, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2023.106967>
- de Pasquale, G., & Livia, S. (2022). Biocultural diversity in the traditional landscape of Vallecorsa. *Biodiversity and Conservation*, 31, 2373–2396. <https://doi.org/10.1007/s10531-022-02400-1>
- de Pasquale, G., & Spinelli, E. (2022). The alpine rural landscape as a cultural reserve: the case study of Teglio in Valtellina. *Biodiversity Conservation*, 31, 2397–2420. <https://doi.org/10.1007/s10531-021-02298-1>
- Fagúndez, J., & Izco, J. (2016). Diversity patterns of plant place names reveal connections with environmental and social factors. *Applied Geography*, 74, 23–29. <https://doi.org/10.1016/j.apgeog.2016.06.012>
- García-Martín, M., Torralba, M., Quintas-Soriano, C., Kahl, J., & Plieninger, T. (2021). Linking food systems and landscape sustainability in the Mediterranean region. *Landscape Ecology*, 36, 2259–2275 (2021). <https://doi.org/10.1007/s10980-020-01168-5>
- Hanaček, K., & Rodríguez-Labajos, B. (2018). Impacts of land-use and management changes on cultural agroecosystem services and environmental conflicts—A global review. *Global Environmental Change*, 50, 41–59. <https://doi.org/10.1016/j.gloenvcha.2018.02.016>
- Koyanagi, T., Matsura, T., Furukawa, T., & Koyama, A. (2024). Changes in edible-wild plant resource use in mountainous communities after WWII: A case study in Tadami Town, Fukushima, Japan. *Journal of the Japanese Forest Society*, 106(4), 77–87. <https://doi.org/10.4005/jjfs.106.77>
- López-Moreno, S., Castro Martínez, A., Otamendi Urroz, I., & Quintas Soriano, C. (2024). Análisis de la diversidad biocultural en la cuenca Mediterránea: una revisión sistemática de la literatura. *Ecosistemas*, 33(3): 2737. <https://doi.org/10.7818/ECOS.2737>
- López-Zayas, C., Castro, A. J., Requena-Mullor, J. M., López-Rodríguez, M. D., Garau, E., & Quintas-Soriano, C. (2024). Emotional attachment and philosophical worldviews explain human connectedness to nature in abandoned rural Spain. *Sustainability Science*, 19, 1809–1823. <https://doi.org/10.1007/s11625-024-01538-x>
- Mauerhofer, V., Ichinose, T., Blackwell, B. D., Willig, M. R., Flint, C. G., Krause, M. S., & Penker, M. (2018). Underuse of social-ecological systems: A research agenda for addressing challenges to biocultural diversity, *Land Use Policy*, 72, 57–64, <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2017.12.003>
- Plieninger, T., Kohsaka, R., Bieling, C., Hashimoto, S., Kamiyama, C., Kizos, T., ... Saito, O. (2018). Fostering biocultural diversity in landscapes through place-based food networks: A “solution scan” of European and Japanese models. *Sustainability Science*, 13, 219–233. <https://doi.org/10.1007/s11625-017-0455-z>
- Prus, B., Uruszcak, M., & Hernik, J. (2022). Arguments based on biocultural diversity to cease abandonment of traditional agricultural systems: Lessons from Poland. *Biodiversity Conservation*, 31, 1–26. <https://doi.org/10.1007/s10531-021-02297-2>
- Quintas-Soriano, C., Torralba, C., García-Martín, M., & Plieninger, T. (2023). Narratives of land abandonment in a biocultural landscape of Spain. *Regional Environmental Change*, 23, 144. <https://doi.org/10.1007/s10113-023-02125-z>
- Rescia, A. J., Rodríguez Sousa, A. A., Sales, R. G., Sánchez Osorio, M., & Aguilera, P. A. (2025). The role of private landowners for generating cultural ecosystem services in Mediterranean rural landscapes: a case study in Andalusia (Spain). *Ecosystems and People*, 21(1). <https://doi.org/10.1080/26395916.2025.2451289>
- Romero-Bautista, Y.A., Moreno-Calles, A. I., Alvarado-Ramos, F., Reyes Castillo, M., & Casas, A. (2020). Environmental interactions between people and birds in semiarid lands of the Zapotitlán Valley, Central Mexico. *Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine*, 16, 32. <https://doi.org/10.1186/s13002-020-00385-1>
- Schmitz, M. F., Arnaiz-Schmitz, C., & Sarmiento-Mateos, P. (2021). High nature value farming systems and protected areas: Conservation opportunities or land abandonment? A study case in the Madrid Region (Spain). *Land*, 10(7), 721. <https://doi.org/10.3390/land10070721>
- Sharifian, A., Fernández-Llamazares, A., Wario, H. T., Molnár, Z., & Cabeza, M. (2022). Dynamics of pastoral traditional ecological knowledge: a global state-of-the-art review. *Ecology and Society*, 27 (1), 14. <https://doi.org/10.5751/ES-12918-270114>
- Söökand, R., Kalle, R., & Pieroni, A. (2022). Homogenisation of biocultural diversity: Plant ethnomedicine and its diachronic change in Setomaa and Võromaa, Estonia, in the last century. *Biology*, 11(2), 192. <https://doi.org/10.3390/biology11020192>
- Villodre, M., Arnaiz-Schmitz, C., & Schmitz, M. F. (2023). Landscape conservation in the natural-rural interface. A social-ecological approach in Natural Parks of Andalusia (Spain). *Landscape Ecology*, 38, 3517–3535. <https://doi.org/10.1007/s10980-023-01699-7>