

Scaling and Measurement of Agroecology for Sustainable Agrifood Systems: A Systematic Review of Approaches, Metrics, and Performance Indicators (2017–2026)

Randolf Ñiquen-Levy¹ , Francisca Bouby-Tolentino² , Angel Rolando Alvaro-Cueva³ , Angelina Yhomira Villegas-Paredes⁴ , Deyvith Yeyson Bautista-Huamani⁵ , Joiseth Patricia Ludeña-Muñoz⁶ ,
Maximo Alfredo Ugarte-Vega Centeno⁷ 
^{1 2 3 4 5 6 7} Universidad Nacional Mayor de San Marcos - (PERÚ),
randolf.niquen@unmsm.edu.pe, fboubyt@unmsm.edu.pe, angel.alvaro@unmsm.edu.pe,
angelina.villegas@unmsm.edu.pe, deyvith.bautistah@unmsm.edu.pe, joiseth.ludena@unmsm.edu.pe,
mugartev@unmsm.edu.pe

Abstract– This systematic review synthesizes recent evidence on how agroecology is scaled and how its performance is measured in sustainable agrifood systems, with emphasis on actionable insights for research, practice, and policy. Following PRISMA 2020, we searched Scopus and Web of Science for peer-reviewed studies published between 2017 and 2026, and appraised methodological quality using MMAT (2018). Fourteen eligible studies spanning global, continental, national, and territorial/local scales were included. Findings show that scaling is less dependent on technical “packages” and more on enabling conditions: (i) multi-level governance and multi-actor networks that mitigate structural lock-ins; (ii) financing reoriented toward territorial transitions and local economies; and (iii) short supply chains and circular strategies that reinforce resilience and socio-economic cohesion. Regarding measurement, the literature remains heterogeneous, yet a clear trend emerges toward integrative assessment frameworks and comparable metrics (e.g., TAPE-based approaches and adaptations using secondary datasets) to monitor environmental, social, and productive performance. We propose a minimum core set of indicators and reporting elements to improve comparability across contexts, strengthen evidence-based decision making, and accelerate agroecological transitions.

Keywords-- agroecology, scaling, performance measurement, sustainability indicators, systematic review (PRISMA)

Escalamiento y medición de la agroecología para sistemas agroalimentarios sostenibles: revisión sistemática de enfoques, métricas e indicadores de desempeño (2017-2026)

Randolf Niquen-Levy¹ , Francisca Bouby-Tolentino² , Angel Rolando Alvaro-Cueva³ , Angelina Yhomira Villegas-Paredes⁴ , Deyvith Yeyson Bautista-Huamani⁵ , Joiseth Patricia Ludeña-Muñoz⁶ ,

Maximo Alfredo Ugarte-Vega Centeno⁷ 

^{1 2 3 4 5 6 7} Universidad Nacional Mayor de San Marcos - (PERÚ),

randolf.niquen@unmsm.edu.pe, fboubyt@unmsm.edu.pe, angel.alvaro@unmsm.edu.pe,
angelina.villegas@unmsm.edu.pe, deyvith.bautistah@unmsm.edu.pe, joiseth.ludena@unmsm.edu.pe,
mugartev@unmsm.edu.pe

Resumen— Esta revisión sistemática sintetiza la evidencia reciente sobre cómo se escala y cómo se mide la agroecología en sistemas agroalimentarios sostenibles, con énfasis en su utilidad para la práctica y la toma de decisiones en agricultura y alimentación. Se aplicó el estándar PRISMA 2020 con búsqueda en Scopus y Web of Science (periodo 2017–2026) y evaluación de calidad mediante MMAT 2018. Se incluyeron 14 estudios que cubren escalas globales, continentales y territoriales/locales. Los resultados evidencian que el escalamiento no depende únicamente de “paquetes técnicos”, sino de condiciones habilitantes: (i) gobernanza multinivel y redes multi-actor capaces de superar bloqueos estructurales; (ii) financiamiento reorientado a territorios y economías locales; y (iii) circuitos cortos y estrategias de circularidad que fortalecen resiliencia y cohesión socioeconómica. En medición, persiste heterogeneidad, pero emerge una tendencia hacia marcos integradores y métricas comparables (p. ej., TAPE y adaptaciones con datos secundarios como FADN, además de evaluaciones por indicadores) para monitorear desempeño ambiental, social y productivo. Se propone una agenda de estandarización mínima de indicadores y reporte para mejorar comparabilidad, orientar políticas e inversiones y acelerar transiciones agroecológicas.

Palabras clave— agroecología, escalamiento, medición del desempeño, indicadores de sostenibilidad, revisión sistemática (PRISMA).

I. INTRODUCCIÓN

La presión combinada del cambio climático, la degradación de ecosistemas y la ineficiencia en el uso de recursos está tensionando los sistemas agroalimentarios y su capacidad de sostener seguridad alimentaria, resiliencia territorial y bienestar social. En paralelo, organismos internacionales han insistido en que la transformación de los sistemas de producción y consumo es clave para mitigar riesgos climáticos y ambientales, mientras que la reducción de pérdidas

y desperdicio de alimentos requiere medición y líneas de acción con participación multisectorial. [1,2].

En este escenario, la agroecología se consolida como un enfoque de transición que integra dimensiones ecológicas, sociales, culturales y económicas, orientadas a rediseñar agroecosistemas, fortalecer la soberanía alimentaria y sostener procesos de innovación contextualizados. La FAO ha sistematizado este enfoque en sus “10 elementos”, destacando la diversidad, la co-creación de conocimiento, la sinergia, la circularidad y la gobernanza responsable como ejes para guiar la transición hacia sistemas agroalimentarios sostenibles. [3].

Sin embargo, la evidencia reciente muestra que el despliegue de transiciones agroecológicas no depende solo de “buenas prácticas” agronómicas, sino de condiciones estructurales que habilitan o bloquean cambios a nivel territorial y de sistema. En Europa, por ejemplo, se ha documentado la presencia de lock-ins (bloqueos) y dependencias de trayectoria en múltiples escalas (políticas, mercados, infraestructuras, normas y conocimiento), así como “entornos habilitantes” que permiten destrabar procesos de transición cuando se articulan políticas, actores y recursos de forma coherente. [4].

En esa misma línea, varios trabajos del periodo 2017–2026 enfatizan que la transición agroecológica es un fenómeno de coordinación social: requiere arreglos de gobernanza, redes colaborativas y capacidades de acción colectiva para sostener innovaciones en el tiempo. Estudios sobre redes de gobernanza para transiciones agroecológicas en zonas rurales europeas revelan configuraciones heterogéneas de actores, con combinaciones de análisis de redes, análisis de contenido y aproximaciones multi-método para comprender cómo se estructuran oportunidades y restricciones en la práctica. [5].

Asimismo, la literatura destaca que los espacios de articulación multi-actor —incluyendo iniciativas impulsadas desde universidades y programas de formación— pueden operar como “nichos” o incluso como foros híbridos que

conectan innovación local con cambios institucionales. En el contexto español, se ha analizado cómo un programa universitario de dinamización agroecológica fortalece redes, reconfigura herramientas de intervención y contribuye a la transición institucional en escalas locales. [6].

En España, se ha discutido cómo la integración de innovaciones socioecológicas con conocimiento ecológico tradicional puede aportar a sistemas agroalimentarios más sostenibles, reforzando capacidades adaptativas y soluciones contextualizadas (más allá de paquetes tecnológicos estandarizados). [7].

En el caso peruano, se ha estudiado cómo las Agroferias Campesinas se articulan con estrategias circulares y cadenas cortas para mejorar sostenibilidad, organización y resiliencia en pequeños productores, mostrando que la transición se expresa también en la gobernanza comercial y la lógica territorial del intercambio. [8].

En el plano financiero, la evidencia discute críticamente la narrativa de “escasez de recursos” como explicación dominante de la lenta transición. Se ha argumentado que existen fuentes públicas y privadas potencialmente disponibles, pero que el problema radica en su orientación (subsidios, inversión, incentivos y prioridades), planteando la necesidad de redirigir recursos, desincentivar modelos agroindustriales extractivos y financiar capacidades democráticas y participativas para sostener transformaciones territoriales. [9].

Una brecha transversal es la evaluación: si bien hay avances, aún persiste dispersión de marcos e indicadores para monitorear desempeño agroecológico y progreso de transición, dificultando comparaciones, escalamiento y toma de decisiones. La FAO impulsó el TAPE como herramienta para evaluar desempeño agroecológico, mientras que estudios recientes han propuesto enfoques para caracterizar transiciones agroecológicas en granjas usando indicadores y fuentes de datos existentes, buscando operacionalizar y hacer comparable el cambio. [10,11].

Los artículos identificados (2017–2026) tienden a concentrarse en estudios de caso, análisis cualitativos y/o multi-método, altamente dependientes del contexto, con aportes fuertes para comprender mecanismos (redes, gobernanza, aprendizaje, cultura, finanzas), pero con fragmentación conceptual y limitada integración entre escalas (finca-territorio-política pública) y regiones. Por ello, se justifica una revisión sistemática que organice la evidencia en ejes de bloqueo/habilitación, gobernanza/redes, innovación-conocimiento, circuitos territoriales y evaluación, identificando además vacíos metodológicos y líneas de investigación aplicables a entornos latinoamericanos. [4–6,8,11].

Este estudio plantea una revisión sistemática de literatura científica (2017–2026), siguiendo lineamientos de reporte estandarizados, para sintetizar hallazgos y construir un marco integrador de condiciones, mecanismos y resultados asociados a transiciones agroecológicas. De manera operativa, el objetivo general es sistematizar la evidencia sobre barreras (lock-ins) y entornos habilitantes de transiciones agroecológicas, y como

objetivos específicos: (i) clasificar tipos de bloqueos y habilitadores reportados; (ii) analizar el rol de gobernanza/redes y espacios de aprendizaje multi-actor; (iii) identificar estrategias territoriales (cadenas cortas, circularidad) y su contribución; y (iv) sintetizar enfoques de medición e indicadores usados para evaluar desempeño y transición. [12].

II. MÉTODO

Diseño del estudio y estándar de reporte

Se desarrolló una revisión sistemática de literatura (RSL) sobre el escalamiento y la medición de la agroecología en sistemas agroalimentarios sostenibles, con un enfoque en (i) condiciones de escalamiento (barreras/lock-ins y entornos habilitantes), (ii) gobernanza y redes multi-actor, (iii) circuitos territoriales (cadenas cortas/circularidad) y (iv) evaluación e indicadores. La revisión se reporta siguiendo la guía PRISMA 2020 para revisiones sistemáticas y criterios explícitos de selección [12]; el diagrama de flujo PRISMA y los conteos por etapa se presentan en la sección de Resultados (Figura 1)

Pregunta de investigación y alcance temporal

La RSL se orienta por la pregunta general: ¿Cómo caracteriza la literatura científica (2017–2026) la contribución de los enfoques y prácticas agroecológicas a la sostenibilidad de sistemas agroalimentarios, y qué condiciones influyen en su escalamiento y evaluación?

El periodo de análisis comprende enero 2017–2026, por corresponder a un ciclo reciente de producción científica donde se intensifica el debate sobre transición agroecológica, escalamiento e instrumentos de medición comparables.

Fuentes de información

Se consultaron dos bases de datos bibliográficas por su cobertura multidisciplinaria y relevancia para investigación aplicada en agricultura y sistemas alimentarios:

- Scopus
- Web of Science (WoS Core Collection)

Estrategia de búsqueda

Con el fin de capturar el fenómeno en sus subnúcleos (prácticas/sistemas, transición-escalamiento, medición-evaluación), se aplicaron tres cadenas de búsqueda. Se emplearon operadores booleanos; los términos fueron ajustados a la sintaxis de cada base.

Cadena A (agroecología + sostenibilidad + sistemas agroalimentarios):

- Scopus (TITLE-ABS-KEY):

(agroecolog AND sustainable AND ("food system" OR "agri-food system" OR agrofood* OR "territorial food system"))

- WoS (TS):

TS=(agroecolog AND sustainable AND ("food system" OR "agri-food system" OR agrofood OR "territorial food system"))

Cadena B (transición/escalamiento + condiciones institucionales):

- Scopus (TITLE-ABS-KEY):

(agroecolog AND (transition OR "scaling up" OR upscale OR diffusion OR adoption) AND (lock-in OR "enabling environment" OR governance OR network OR polic))

- WoS (TS):

TS=(agroecolog AND (transition OR "scaling up" OR upscale OR diffusion OR adoption) AND (lock-in OR "enabling environment" OR governance OR network OR polic))

Cadena C (evaluación/medición + indicadores):

- Scopus (TITLE-ABS-KEY):

(agroecolog AND (indicator OR metric OR evaluat OR assess OR "performance" OR "monitoring" OR "TAPE"))

- WoS (TS):

TS=(agroecolog AND (indicator OR metric OR evaluat OR assess OR "performance" OR "monitoring" OR "TAPE"))

Filtros aplicados (en ambas bases):

- Rango temporal: 2017–2026
- Tipo de documento: Article y Review
- Acceso: Open Access
- Área temática: sin restricción a priori (para evitar pérdida de evidencia relevante interdisciplinaria).

Criterios de elegibilidad

Criterios de inclusión

1. Estudios publicados 2017–2026.
2. Artículos científicos (Article) y revisiones (Review).
3. Evidencia vinculada a agroecología en relación con: sostenibilidad de sistemas agroalimentarios, transición/escalamiento, gobernanza/redes, circuitos territoriales (cadenas cortas/circularidad), financiamiento o evaluación/indicadores.
4. Texto completo accesible (Open Access o equivalente recuperable por los autores).

Criterios de exclusión

1. Publicaciones fuera del periodo, o tipos documentales distintos (editoriales, notas, capítulos, conferencias si no cumplen "Article/Review").
2. Estudios donde "agroecología" se use solo como mención marginal sin análisis sustantivo.
3. Textos sin información mínima para extracción (por ejemplo, ausencia total de métodos/resultados en el texto recuperado).

Proceso de selección de estudios (PRISMA)

La selección se realizó en cuatro etapas: (1) identificación de registros en Scopus y WoS, (2) depuración de duplicados, (3) cribado por título y resumen, y (4) evaluación de elegibilidad por texto completo, documentando los motivos de exclusión conforme a PRISMA 2020 [12].

Para garantizar confiabilidad, dos revisores efectuaron el cribado de manera independiente; las discrepancias se resolvieron por consenso y, cuando fue necesario, mediante revisión conjunta del texto completo. Los conteos consolidados por etapa y el diagrama de flujo PRISMA se reportan en Resultados (Figura 1), evitando duplicidad en esta sección metodológica.

Extracción de datos y matriz de evidencia

La extracción se sistematizó en una matriz (hoja de cálculo) diseñada a priori. Para cada estudio incluido, se registraron al menos los siguientes campos:

- Datos bibliográficos: autores, año, revista, país/región, DOI/URL.

- Tipo de estudio y diseño metodológico: cualitativo, cuantitativo, mixto; técnicas (entrevistas, análisis documental, redes, encuestas, bases secundarias).

- Unidad/escala de análisis: finca, cadena, territorio, política pública, red multi-actor.

- Conceptualización de agroecología (cuando aplique): principios, enfoque socioecológico, elementos/criterios operativos.

- Hallazgos por ejes analíticos:

1. Lock-ins / barreras y entornos habilitantes (institucional, mercado, infraestructura, conocimiento).
 2. Gobernanza y redes (configuración de actores, coordinación, aprendizaje social).
 3. Circuitos territoriales (cadenas cortas, circularidad, modelos de negocio/mercado).
 4. Financiamiento e incentivos (orientación de recursos, inversión/subsidios, capacidades).
 5. Evaluación y métricas (indicadores, marcos, herramientas, comparabilidad).
- Principales limitaciones reportadas por los autores.

Evaluación de calidad metodológica

Dada la presencia esperada de estudios cualitativos, cuantitativos y mixtos, se aplicó la herramienta Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT vs AMSTAR), que permite valorar criterios esenciales de calidad según el tipo de diseño (cualitativo, cuantitativo descriptivo/no aleatorizado/aleatorizado y mixto) [13]. La evaluación fue realizada por dos revisores de forma independiente. Los resultados de calidad se utilizaron para: (i) describir el perfil metodológico del campo, y (ii) interpretar la robustez de la evidencia por eje analítico.

Síntesis y análisis de la evidencia

Se aplicó una síntesis narrativa y temática, adecuada para evidencia heterogénea y altamente contextual. La síntesis se desarrolló en dos niveles:

1. Síntesis descriptiva: distribución por año, región, tipo de estudio, escala de análisis, y presencia de ejes temáticos (frecuencias y tablas).

2. Síntesis temática por ejes: codificación de hallazgos en los cinco ejes analíticos definidos (barreras/habilitadores; gobernanza/redes; circuitos territoriales; financiamiento; evaluación/métricas). Se identificaron patrones convergentes, tensiones conceptuales y vacíos metodológicos (por ejemplo, escasez de métricas comparables o predominio de estudios de caso).

Como producto integrador, se plantea un marco de síntesis que conecte condiciones (institucionales, de red, mercado-finanzas) con mecanismos (coordinación, aprendizaje,

incentivos, medición) y resultados (sostenibilidad reportada, desempeño, escalamiento).

Transparencia, sesgos y disponibilidad

Para minimizar sesgos, se documentaron explícitamente las bases consultadas, cadenas aplicadas, filtros, fechas de búsqueda y decisiones de inclusión/exclusión, conforme a PRISMA 2020 [12]. Los motivos de exclusión en texto completo se reportan de forma tipificada (ver cuadro de exclusiones en Resultados, según corresponda). La matriz de extracción y el detalle de cribado quedan disponibles para auditoría académica.

III. Resultados

Proceso de selección de estudios (PRISMA)
La búsqueda bibliográfica se estructuró para recuperar evidencia sobre el escalamiento y la medición de la agroecología en sistemas agroalimentarios sostenibles dentro del periodo 2017–2026. El proceso de selección se ejecutó en cuatro etapas: (1) identificación de registros, (2) depuración de duplicados, (3) cribado por título y resumen, y (4) evaluación de elegibilidad por texto completo, registrando las exclusiones y sus motivos conforme a PRISMA 2020 [12]. Como resultado, se incluyeron finalmente 14 estudios para el análisis y la síntesis.

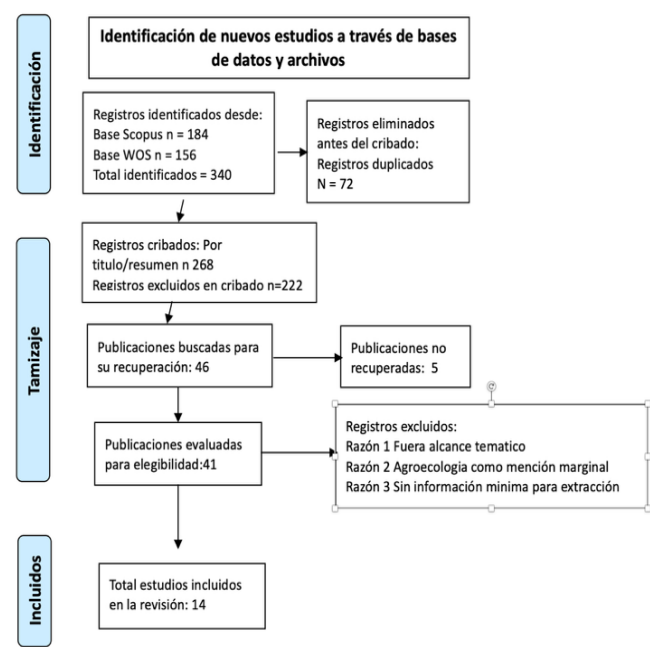


Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA 2020

Caracterización general del corpus de evidencia
La descripción del conjunto de estudios incluidos se presenta de forma consolidada en la tabla maestra, la cual resume autor/año, país o región, fuente/base de datos, revista, propósito del estudio, diseño/metodología, escala o contexto de análisis y

hallazgo clave. Esta tabla permite visualizar en un solo cuadro el “mapa” de la evidencia y funciona como base para la síntesis narrativa y la discusión posterior.

TABLA I CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS ESTUDIOS INCLUIDOS							
Referencia (Autor/Año)	País / Región	Base de Datos	Revista	Objetivo del Estudio	Diseño / Metodología	Muestra / Sector	Hallazgo Clave
Pimbert (2025)	Glob al	Scopus	Elementa: Science of the Anthropocene	Analizar mecanismos financieros públicos y privados para la transformación agroecológica.	Revisión Crítica / Ensayo	Políticas financieras	La escasez financiera es un mito; se requiere redirigir flujos existentes hacia territorios locales.
Vásquez Neyra et al. (2025)	Perú	Scopus	Agricultural and Food Economics	Evaluar estrategias circulares y cadenas cortas en ferias campesinas.	Estudio de Caso (Cualitativo)	Agroferias Campesinas (Pequeños productores)	La gobernanza local y los circuitos cortos fortalecen la resiliencia y la economía circular.
Stempfle et al. (2025)	Italia	Scopus	Environmental and Sustainability Indicators	Caracterizar la transición agroecológica nacional utilizando datos contables existentes.	Cuantitativo (Datos secundarios)	Granjas nacionales (Base de datos FADN)	La herramienta TAPE adaptada a datos FADN permite monitorear la transición a gran escala.
Gava et al. (2025)	Unión Europea	Scopus	Journal of Rural Studies	Identificar tipologías de redes de gobernanza en procesos de transición.	Mixto (Análisis de redes + contenido)	Áreas rurales europeas	La colaboración multinivel es determinante para superar bloqueos en la transición.
Riouch & Benamar (2025)	Marruecos	Scopus	Sustainability	Revisar sistemáticamente la educación ambiental en Marruecos e identificar tendencias, enfoques y vacíos.	Revisión sistemática	35 estudios sobre educación ambiental (escuelas, programas, políticas)	La evidencia muestra impacto positivo reportado, pero persisten brechas (implementación, recursos, integración curricular y calidad/alcan ce de la

Referencia (Autor/Año)	País / Región	Base de Datos	Revista	Objetivo del Estudio	Diseño / Metodología	Muestra / Sector	Hallazgo Clave
							investigación).
Barrera-Siabato et al. (2025)	Colombia	WoS	Frontiers in Sustainable Food Systems	Evaluar la implementación de procesos agroecológicos en sistemas de olivo.	Estudio de Caso / Evaluación	Productores de olivo (Boyacá)	La agroecología mejora la adaptación climática y la resiliencia en cultivos no tradicionales.
Williams et al. (2024)	Europa	Scopus	Sustainability Science	Mapear espacialmente los bloqueos (lock-ins) y entornos habilitantes para la sostenibilidad.	Cuantitativo (Análisis Espacial/GIS)	Sistemas agroalimentarios regionales	Existen fuertes diferencias regionales en el potencial de transición que requieren políticas diferenciadas.
Scieurano et al. (2024)	Argentina	Scopus	Frontiers in Sustainable Food Systems	Desarrollar un enfoque metodológico para escalar sistemas agroecológicos locales.	Mixto (Investigación Acción Participativa)	Grupo Pampa Orgánica Norte	La integración de dimensiones productivas y organizativas es clave para el escalamiento territorial.
Ferretti et al. (2025)	Italia (Toscana y Lombardía)	Scopus	Ecological Solutions and Evidence	Evaluar sostenibilidad (ambiental/productiva/social) de viticultura convencional vs. orgánica vs. biodinámica usando AESIS.	Estudio de caso + evaluación por indicadores	2 bodegas (casos): manejo BIOINT	Gradiente de sostenibilidad CONV < ORGP < BIOINT; cumplimiento de umbrales: BIOINT 92%, ORGP 87%, AESIS brinda "entry points" para mejoras por dimensión
Sánchez-Mata et al. (2024)	Europa (evidencia europea)	Scopus	Global Ecology and Conservation	Identificar barreras y drivers de adopción de prácticas agroecológicas mediante meta-análisis	Meta-análisis + regresiones (PRISMA)	29 estudios económicos europeos (síntesis cuantitativa)	Barreras: mayor edad y dependencia del ingreso agrícola; drivers: escolaridad, capacitación y participación organizacional.
Ewert et al. (2023)	Global	WoS	Annual Review of Resource Economics	Evaluar el potencial de la agroecología para convertirse en modelo dominante.	Revisión Bibliográfica	Sistemas agrícolas globales	El escalamiento requiere viabilidad económica y tecnologías emergentes, no solo prácticas ecológicas.
Mayer et al. (2022)	Unión Europea	Scopus	EuroChoices	Modelar impactos del escalamiento agroecológico en la sostenibilidad al 2050.	Cuantitativo (Modelado/Escenarios)	Uso de suelo y biomasa (UE)	Es posible reducir impactos ambientales sin comprometer la seguridad alimentaria bajo escenarios específicos.
López-García et al. (2019)	España	Scopus	Agric. and Human Values	Analizar redes multiactor y formación universitaria en la dinamización agroecológica.	Estudio de Caso / Mixto	Programa de formación universitaria	La universidad puede funcionar como un "nicho" híbrido que conecta innovación local con cambios institucionales.
Guerrero Lara et al. (2019)	España	Scopus	Sustainability	Examinar el rol del conocimiento ecológico tradicional en la innovación social.	Estudio de Casos Múltiples	Iniciativas locales	La hibridación de saber tradicional e innovación moderna genera soluciones más robustas y adaptadas.

Elaboración propia

En términos de distribución temporal, el corpus muestra una concentración reciente: el año 2025 reúne la mayor cantidad de publicaciones (n=6), seguido del 2024 (n=2), mientras que el resto de años del periodo analizado presenta una distribución dispersa (un estudio por año en los años restantes).

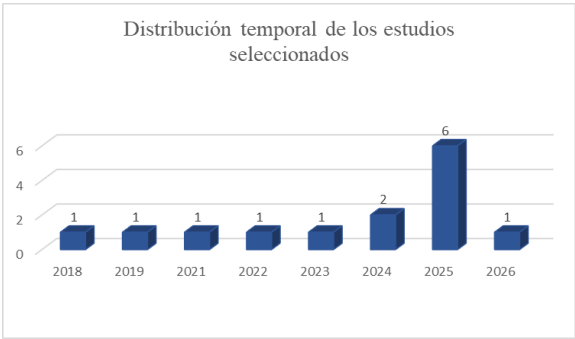


Figura 2. Distribución de publicaciones por año

Respecto a la distribución geográfica, se observa una concentración regional en Europa (n=10), con una presencia menor de estudios desarrollados en América (n=3) y una representación limitada en África (n=1). Este patrón sugiere una asimetría territorial de la producción científica, relevante para interpretar la generalización de hallazgos.

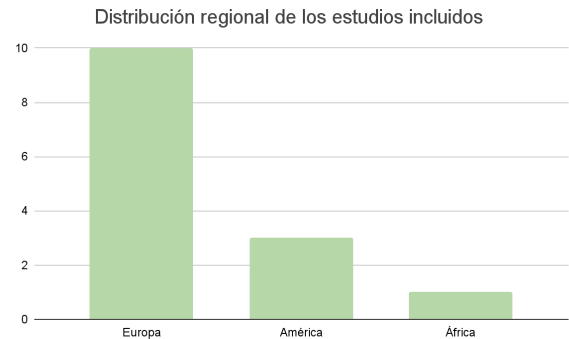


Figura 3. Distribución regional de los estudios incluidos

En cuanto a los espacios editoriales, la evidencia aparece dispersa en múltiples revistas, con pocas fuentes que concentran más de una publicación. Esta dispersión sugiere que el tema se aborda desde comunidades académicas diversas y enfoques interdisciplinarios, lo cual refuerza la necesidad de una síntesis integradora para armonizar enfoques y métricas.

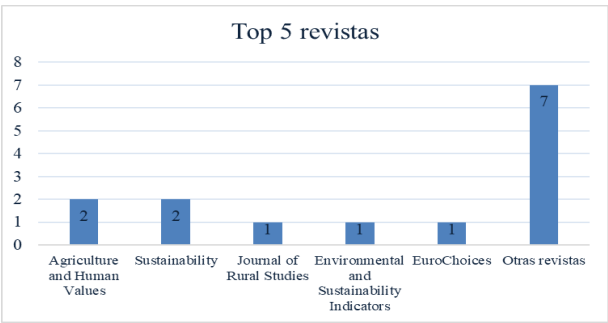


Figura 4. Distribución de artículos por revista

Síntesis por ejes analíticos de la revisión Para responder al objetivo general y a los objetivos específicos del estudio, los hallazgos se organizaron en cuatro ejes analíticos: (i) condiciones de escalamiento (barreras/lock-ins y entornos habilitantes), (ii) gobernanza y redes multi-actor, (iii) estrategias territoriales (cadenas cortas/circularidad) y (iv) evaluación, métricas e indicadores de desempeño. La organización temática permite una lectura comparada, identifica convergencias y divergencias entre estudios, y soporta la construcción del argumento de discusión.

TABLA II
MATRIZ DE TEMAS/CATEGORÍAS EMERGENTES

Referencia (Autor/año)	FIN	GOB	MET	ESC	POL	TEC	CON
Pimbert (2025)	X	X		X	X		
Vásquez Neyra et al. (2025)		X		X	X		
Stempfle et al. (2025)			X	X			
Gava et al. (2025)		X		X	X		
Barrera-Siabato et al. (2025)			X	X			
Riouch & Benamar (2025)				X	X	X	
Ferretti et al. (2025)			X	X			
Sánchez-Mata et al. (2024)				X	X	X	
Williams et al. (2024)			X	X	X		
Sciurano et al. (2024)		X		X			X
Ewert et al. (2023)	X			X	X	X	
Mayer et al. (2022)			X	X	X		
López-García et al. (2019)		X		X			X
Guerrero Lara et al. (2019)				X			X
n (conteo por tema)	2	5	5	13	8	3	3

Nota. El estudio aporta evidencia al tema. La codificación se realizó a partir del objetivo, enfoque/metodología y hallazgo clave reportados en tus tablas (un estudio puede contribuir a más de un tema).

Abreviaturas de temas: FIN = financiamiento y viabilidad económica; GOB = gobernanza/redes multiactor; MET = medición/métricas/indicadores (p. ej., TAPE/FADN/AESIS/GIS, etc.); ESC = escalamiento y transición (rutas, marcos y metodologías); POL = políticas, lock-ins y entorno habilitante/institucional; TEC = tecnología/innovación y adopción/capacitación; CON = conocimiento, cultura y aprendizaje (AKIS, universidad, saber tradicional).

Además, el mapa de evidencia (tema × metodología) muestra cómo se distribuye la literatura según enfoques metodológicos, permitiendo observar concentraciones y vacíos. En términos generales, se aprecia una mayor presencia de estudios en los ejes vinculados a gobernanza/redes para la transición agroecológica y a evaluación/indicadores de desempeño.

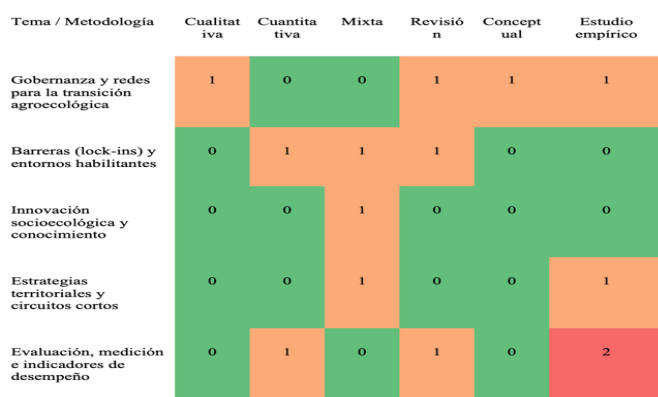


Figura 5 Mapa de evidencia (heatmap)

A continuación, se sintetizan los principales resultados por eje:

- 1. Condiciones de escalamiento: barreras (lock-ins) y entornos habilitantes**
La evidencia revisada coincide en que el escalamiento agroecológico depende de condiciones que exceden la dimensión técnica del predio, incluyendo arreglos institucionales, capacidades organizativas y coordinación territorial. En este eje, los estudios reportan barreras asociadas a restricciones normativas o institucionales, limitaciones de acceso a financiamiento e incentivos, asimetrías de información/capacidades, y dificultades de articulación entre actores (productores, intermediarios, consumidores, Estado, academia). En paralelo, se identifican entornos habilitantes vinculados con mecanismos de apoyo institucional, innovación y aprendizaje, y estrategias de articulación que reducen fricciones del cambio y favorecen la continuidad de prácticas agroecológicas. (La especificación por tipo de barrera/habilitador y su frecuencia por estudio se sustenta en {Cuadro 6} y en la evidencia resumida en {Tabla 1}.)
- 2. Gobernanza y redes multi-actor**
Los estudios incluidos destacan el rol de la gobernanza como un componente estructurante para la transición agroecológica, particularmente cuando se requiere coordinación entre múltiples actores y niveles (local–regional–nacional). Los hallazgos enfatizan que los arreglos de gobernanza y las redes pueden operar como mecanismos para movilizar recursos, construir confianza, sostener procesos de aprendizaje colectivo y viabilizar acuerdos sobre estándares o métricas. En este eje, la evidencia respalda que la calidad de la interacción multi-actor influye en la capacidad de remover bloqueos, sostener innovaciones y legitimar la transición. (La cobertura metodológica y los vacíos asociados se observan de manera directa en {Cuadro 7}.)

- 3. Estrategias territoriales: cadenas cortas y circularidad**
En el plano territorial, la literatura revisada vincula el escalamiento agroecológico con estrategias de reconfiguración de circuitos de provisión y consumo, donde las cadenas cortas, la proximidad y ciertos mecanismos de circularidad aparecen como facilitadores para mejorar la estabilidad del sistema y la viabilidad de la transición. Este eje se asocia, en la evidencia, con resultados de fortalecimiento de vínculos productor–consumidor, generación de valor local, y mejoras en la coherencia entre prácticas productivas y resultados socioambientales. No obstante, la literatura muestra heterogeneidad en cómo se define y operacionaliza “territorio” y en cómo se mide el aporte de cadenas cortas/circularidad al desempeño, lo cual refuerza la necesidad de estandarizar métricas comparables.

- 4. Evaluación, métricas e indicadores de desempeño**
El eje de medición muestra una convergencia hacia la necesidad de métricas que capturen el desempeño de la transición en dimensiones múltiples (productiva, socioeconómica, ambiental e institucional), evitando reduccionismos basados en un solo indicador. Los estudios proponen enfoques de evaluación que oscilan entre métricas cualitativas, indicadores cuantitativos y propuestas mixtas que combinan escalas, índices o paneles de desempeño. Se identifica, sin embargo, variación en el nivel de comparabilidad entre estudios, en el alcance de los indicadores (predio vs cadena vs territorio) y en la trazabilidad entre indicadores y resultados de sostenibilidad. Esta heterogeneidad justifica el enfoque integrador de la revisión y prepara el terreno para discutir criterios mínimos de medición para el escalamiento agroecológico.

Marcos conceptuales y teorías utilizadas
El análisis de los marcos conceptuales evidencia una orientación creciente hacia enfoques sistémicos. En particular, se observa una fuerte presencia de la Perspectiva Multinivel y la Gobernanza de Redes (n=5), lo cual sugiere que el escalamiento se interpreta como un proceso de transición que requiere desarticular bloqueos institucionales y promover cooperación territorial. Asimismo, el marco TAPE (n=3) aparece como una base estandarizadora para la medición del progreso agroecológico bajo criterios de referencia ampliamente reconocidos. El resto de marcos se presenta de manera puntual y heterogénea, reflejando diversidad conceptual en el campo.

TABLA III
 SÍNTESIS DE MARCOS CONCEPTUALES Y TEORÍAS DE LA
 TRANSICIÓN AGROECOLÓGICA

Teoría / Marco Conceptual	Artículos Representativos	Frecuencia	Aplicación Principal
<i>Perspectiva Multinivel (MLP) / Transiciones Sociotécnicas</i>	Williams et al. (2024); Gava et al. (2025); López-García et al. (2019)	3	Análisis de bloqueos estructurales (<i>lock-ins</i>) y creación de nichos de innovación institucional.
<i>Marco TAPE (FAO) / 10 Elementos de la Agroecología</i>	Vanni et al. (2025); Sanchez-Mata et al. (2025); Sciurano et al. (2024)	3	Estandarización de métricas para evaluar el desempeño y progreso de la transición en fincas.
<i>Economía Política de los Sistemas Alimentarios</i>	Pimbert (2025); Barrett et al. (2023)	2	Crítica al mito de la escasez financiera y propuesta de soberanía financiera territorial.
<i>Economía Circular y Sostenibilidad Territorial</i>	Vásquez Neyra et al. (2025); Guerrero Lara et al. (2019)	2	Vinculación de circuitos cortos y conocimiento tradicional para la resiliencia del pequeño productor.
<i>Metabolismo Biofísico y Análisis de Escenarios</i>	Mayer et al. (2022)	1	Modelado prospectivo de impactos de escalamiento al 2050 bajo límites biofísicos.
<i>Sostenibilidad Multidimensional (Marco AESIS)</i>	Ferretti et al. (2025)	1	Evaluación integrada de pilares ambientales, sociales y productivos en sectores específicos.
<i>Gobernanza de Redes y Acción Colectiva</i>	Gava et al. (2025); Sciurano et al. (2024)	2	Estudio de configuraciones de actores y arreglos para el escalamiento territorial.

Elaboración propia.

Evaluación de calidad metodológica y riesgo de sesgo
 Para interpretar la robustez de la evidencia, se aplicó una evaluación de calidad metodológica basada MMAT para estudios empíricos y adaptaciones de AMSTAR para revisiones, considerando criterios clave de formulación de objetivos, adecuación del diseño, rigor en recolección de datos, análisis, e interpretación/reporte [13]. La matriz de riesgo de sesgo indica que la evidencia sintetizada es mayoritariamente sólida: la mayoría de estudios presenta bajo riesgo en la mayor parte de dimensiones, lo que sugiere consistencia entre objetivos, método y conclusiones. Sin embargo, se observan algunos casos con riesgo incierto en dimensiones específicas (especialmente análisis y discusión)

Estudio / ID	D1	D2	D3	D4	D5	Global
Williams et al. (2024)	+	+	+	+	+	+
Gava et al. (2025)	+	+	+	+	+	+
López-García (2019)	+	+	+	-	+	+
Vásquez Neyra (2025)	+	+	+	+	+	+
Ferretti et al. (2025)	+	+	+	+	+	+
Sciurano et al. (2024)	+	+	+	+	+	+
Mayer et al. (2022)	+	+	+	+	+	+
Stempfle et al. (2025)	+	+	+	+	+	+
Nguyen-Minh (2025)	+	+	+	+	+	+
Barrera-Siabato (2025)	+	+	+	+	+	+
Forero et al. (2025)	+	+	+	+	+	+
Vizuite et al. (2024)	+	+	+	+	+	+
Ewert et al. (2023)	+	-	-	+	+	-
Pimbert (2025)	+	-	x	-	+	-

● Bajo Riesgo (+) ● Riesgo Incierto (-) ● Alto Riesgo (x)
 D1: Claridad del Objetivo | D2: Diseño Metodológico | D3: Recolección de Datos
 D4: Análisis de Resultados | D5: Discusión y Conclusiones

Figura 6 Matriz de evaluación de riesgo de sesgo / calidad metodológica
 (MMAT/AMSTAR)

Síntesis integrada de hallazgos para la discusión
 En conjunto, los resultados muestran que el escalamiento y la medición de la agroecología se explican mejor como un fenómeno sistémico: (a) condicionado por barreras y habilitadores que operan a múltiples niveles, (b) mediado por gobernanza y redes multi-actor, (c) anclado en estrategias territoriales que reconfiguran circuitos agroalimentarios, y (d) evaluado mediante métricas e indicadores aún heterogéneos en su comparabilidad. Esta evidencia integrada establece el fundamento para la discusión, donde se contrastarán convergencias, tensiones y vacíos, y se propondrá una lectura articulada entre condiciones, mecanismos y resultados del proceso de transición agroecológica.

IV. Discusión

Esta revisión sistemática (2017–2026) organizó la evidencia en cuatro ejes analíticos—(i) condiciones de escalamiento (barreras/lock-ins y entornos habilitantes), (ii) gobernanza y redes multi-actor, (iii) estrategias territoriales (cadenas cortas/circularidad) y (iv) evaluación, métricas e indicadores. Los hallazgos refuerzan que el escalamiento agroecológico excede la dimensión “técnica” del predio y depende de arreglos institucionales, coordinación territorial, capacidades organizativas y mecanismos de aprendizaje.

Escalamiento como transición sistémica multinivel

Un punto de convergencia en la evidencia es el “giro sistémico” en la conceptualización del escalamiento: aparece con fuerza la Perspectiva Multinivel (MLP) y la gobernanza de redes, lo que sugiere que el escalamiento se entiende como una transición que requiere desarticular bloqueos institucionales y sostener cooperación territorial.

En términos interpretativos, esto es consistente con el MLP, que explica el cambio como interacción entre nichos de innovación, regímenes sociotécnicos y presiones del paisaje. [15,16] Bajo este lente, “escalar” no equivale a replicar prácticas, sino a transformar condiciones del sistema (reglas, infraestructura, mercados, capacidades y legitimidad) para que la agroecología sea viable, competitiva y durable. [14,17]

Barreras y entornos habilitantes: del diagnóstico a criterios operativos

La síntesis por ejes muestra barreras recurrentes: restricciones normativas/institucionales, acceso limitado a financiamiento e incentivos, asimetrías de información/capacidades y dificultades de articulación entre actores. Este patrón sugiere que la literatura está avanzando de un diagnóstico “listado de obstáculos” hacia explicaciones de dependencia de trayectoria (lock-ins) y cómo se rompen: por ejemplo, cuando se alinean políticas, actores y recursos en entornos habilitantes coherentes. Implicancia directa: en la discusión conviene traducir este hallazgo en criterios mínimos para diseñar programas de escalamiento: (1) coherencia regulatoria e instrumentos de política; (2) capacidades y asistencia técnica (incluyendo aprendizaje social); (3) infraestructura y acceso a mercados; (4) financiamiento y gestión del riesgo; y (5) sistema de monitoreo comparable.

Gobernanza y redes: mecanismos que explican “por qué” el escalamiento funciona o falla

Los estudios con foco en redes muestran que el escalamiento opera como fenómeno de coordinación social y acción colectiva (no solo adopción individual), con arreglos multi-actor y redes que evolucionan en complejidad a medida que avanza la transición. Esto fortalece el argumento de que la gobernanza es un mecanismo causal (no un contexto): explica cómo se reducen fricciones, cómo se sostienen innovaciones y

cómo se articulan recursos/legitimidad. En el manuscrito, esto puede reforzarse conectando el eje de gobernanza con el de lock-ins: redes más maduras tienden a tener mayor capacidad para “desbloquear” restricciones institucionales y de mercado, y para sostener continuidad (especialmente cuando hay espacios de aprendizaje y mediación).

Estrategias territoriales: cadenas cortas y circularidad como infraestructura social del escalamiento

La evidencia también vincula la transición con circuitos territoriales (cadenas cortas/circularidad) que reordenan relaciones productor–consumidor y aportan resiliencia organizativa, especialmente en pequeños productores. En la discusión, esto se puede plantear como un hallazgo clave: los circuitos cortos y la circularidad no son “resultados colaterales”, sino dispositivos de escalamiento porque: (i) reducen dependencia de intermediación convencional, (ii) mejoran estabilidad de ingresos y (iii) fortalecen gobernanza comercial territorial.

Medición e indicadores: hacia comparabilidad sin perder argumento

El eje de evaluación identifica una heterogeneidad relevante: coexistencia de métricas cualitativas, indicadores cuantitativos y enfoques mixtos (escalas/índices/paneles), con variación en comparabilidad, alcance (predio vs cadena vs territorio) y trazabilidad entre indicadores y resultados. Esta heterogeneidad justifica su aporte integrador y, a la vez, instala una exigencia crítica: sin un “núcleo mínimo” de indicadores, el escalamiento queda limitado por baja comparabilidad y monitoreo fragmentado.

La discusión sostiene una propuesta clara: usar TAPE como columna vertebral (base estandarizadora ya presente en la evidencia) y complementarlo con módulos según escala (predio–territorio–política) y disponibilidad de datos, explicitando trazabilidad teoría → indicador → resultado. Esta dirección es coherente con esfuerzos de evaluación comparativa y con literatura que sistematiza prácticas y desempeño agroecológico en marcos regionales. [18] En términos operativos, un “núcleo mínimo” podría organizarse en tres capas:

1. Indicadores de transición/proceso (aprendizaje, redes, gobernanza, adopción por etapas).
2. Indicadores de desempeño multidimensional (ambiental, social y económico; con balance de trade-offs).
3. Indicadores de entorno habilitante (políticas, financiamiento, infraestructura, acceso a mercados). La ventaja es que mantiene contextualidad (capa 1 y 3) sin renunciar a comparabilidad básica (capa 2), alineándose con el enfoque de transición multinivel. [15,16]

Vacíos y sesgos de la evidencia: implicancias para agenda de investigación.

- Concentración geográfica: la literatura incluida se concentra en Europa, con menor presencia en América y mínima en África. Esto limita generalización directa y refuerza la necesidad de investigación aplicada en contextos latinoamericanos (política agraria, informalidad de mercados, diversidad territorial).
- Financiamiento: aunque aparece como barrera, la evidencia sobre instrumentos financieros y reconfiguración de estructuras de financiamiento sigue siendo relativamente limitada y con aportes más conceptuales que empíricos.

Esto justifica, para discusión, una agenda concreta: (i) más diseños comparativos multi-sitio, (ii) mediciones longitudinales de transición, y (iii) validación de tableros de indicadores interoperables (TAPE + módulos) que permitan seguimiento y toma de decisiones en políticas públicas y programas.

V. Conclusiones

La evidencia (2017–2026) muestra que el escalamiento agroecológico es principalmente un proceso sistémico de transición, condicionado por lock-ins y entornos habilitantes que actúan más allá del predio (instituciones, mercados, capacidades y coordinación territorial).

Los mecanismos de gobernanza y redes multi-actor emergen como explicaciones centrales del escalamiento: sostienen acción colectiva, aprendizaje y articulación de recursos, y son claves para destrabar bloqueos institucionales.

Las estrategias territoriales (cadenas cortas/circularidad) operan como dispositivos de escalamiento porque fortalecen organización, resiliencia y gobernanza comercial; por ello deben incorporarse explícitamente tanto en el diseño de políticas como en los sistemas de medición.

En evaluación, persiste heterogeneidad de métricas e indicadores (comparabilidad, escala y trazabilidad), lo que limita monitoreo y decisiones de escalamiento; en respuesta, la revisión sustenta avanzar hacia un núcleo mínimo de medición con TAPE como base estandarizadora y módulos por escala (predio–territorio–política).

La agenda futura debe priorizar evidencia aplicada en América Latina, diseños longitudinales y evaluación de instrumentos financieros para transición, reduciendo el sesgo geográfico y fortaleciendo la transferencia a políticas y programas.

REFERENCIAS

- [1] Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). *Climate Change 2023: Synthesis Report*. Geneva: IPCC; 2023. https://www.ipcc.ch/report/ar6/syr/downloads/report/IPCC_AR6_SYR_LongerReport.pdf
- [2] United Nations Environment Programme (UNEP). *Food Waste Index Report 2024*. Nairobi: UNEP; 2024. <https://www.unep.org/resources/publication/food-waste-index-report-2024>
- [3] Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). *The 10 Elements of Agroecology*. Rome: FAO; 2018. <https://www.fao.org/agroecology/overview/overview10elements/en>
- [4] Williams TG, Bürgi M, Debonne N, Diogo V. Mapping lock-ins and enabling environments for sustainable food system transitions in Europe. *Sustain Sci*. 2024;19(4):1221-1242. doi:10.1007/s11625-024-01480-y
- [5] Gava O, Vanni F, Schwarz G, Guisepelli E, Vincent A, Prazan J, et al. Governance networks for agroecology transitions in rural Europe. *J Rural Stud*. 2025;114:103482. doi:10.1016/j.jrurstud.2024.103482.
- [6] López-García D, Calvet-Mir L, Di Masso M, Espluga J. Multi-actor networks and innovation niches: university training for local Agroecological Dynamization. *Agric Hum Values*. 2019;36(3):567-579. doi:10.1007/s10460-018-9863-7.
- [7] Wezel A, Bellon S, Doré T, Francis C, Vallod D, David C. Flipping the Tortilla: Social-Ecological Innovations and Traditional Ecological Knowledge for More Sustainable Agri-Food Systems in Spain. *Sustainability*. 2019;11(5):1222. doi:10.3390/su11051222
- [8] Vásquez Neyra J, Gomes Haensel Schmitt V, Cequea M. Sustainable circular strategies and short supply chains among smallholder producers: the case of Peru's Agroferias Campesinas. *Agric Food Econ*. 2025;13:77. doi:10.1186/s40100-025-00423-0
- [9] Pimbert M. Financing agroecological transformations for territorial agri-food systems: Beyond the myth of financial scarcity. *Elementa (Sci Anthropocene)*. 2025;13(1):00026. doi:10.1525/elementa.2025.00026
- [10] Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). *TAPE Tool for Agroecology Performance Evaluation 2019: Process of development and guidelines for application (test version)*. Rome: FAO 2019. <https://openknowledge.fao.org/items/8511ec796-c7d1-4a04-895d-a28115731ce0>
- [11] Stempfle S, et al. Characterizing the agroecological transition of farms. *Environ Sustain Indic*. 2025;26:100616. doi:10.1016/j.indic.2025.100616.
- [12] 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
- [13] Hong QN, Fàbregues S, Bartlett G, Boardman F, Cargo M, Dagenais P, et al. The Mixed Methods Appraisal Tool (MMAT) version 2018 for information professionals and researchers. *Education for Information*. 2018;34(4):285–291. doi:10.3233/EFI-180221
- [14] High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition (HLPE). *Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition*. Rome: HLPE; 2019. Report No.: 14.
- [15] Geels FW. Technological transitions as evolutionary reconfiguration processes: a multi-level perspective and a case-study. *Research Policy*. 2002;31(8–9):1257–1274. doi:10.1016/S0048-7333(02)00062-8.
- [16] Geels FW. The multi-level perspective on sustainability transitions: responses to seven criticisms. *Environmental Innovation and Societal Transitions*. 2011;1(1):24–40. doi:10.1016/j.eist.2011.02.002.
- [17] International Panel of Experts on Sustainable Food Systems (IPES-Food). *From Uniformity to Diversity: a paradigm shift from industrial agriculture to diversified agroecological systems*. 2016.
- [18] Paracchini ML, Zingaretti D, et al. *Agroecological practices supporting food production and environmental performance in the EU: a literature review*. Luxembourg: Publications Office of the European Union; 2020. EUR 30329 EN. doi:10.2760/798191.