

**LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y
Humanidades, Asunción, Paraguay.**

ISSN en línea: 2789-3855, 2025, Volumen VI

**Revisión de alcance sobre la aplicación del marco:
Herramienta para la Evaluación del Desempeño
Agroecológico en publicaciones de acceso abierto en
contextos globales**

Scoping review on the application of the framework: Tool
for Agroecological Performance Assessment in open access
publications in global contexts

José Uriel García Domínguez

urielgarcia.jugd@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-9214-968X>

Tecnológico Nacional de México, Campus
Valle de Oaxaca (ITVO)
Oaxaca – México

Yuri Villegas Apararicio

yuriva1968@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3449-1461>

Tecnológico Nacional de México, Campus
Valle de Oaxaca (ITVO)
Oaxaca – México

Carlos Francisco Varapizuela Sanchez

carlosvarapizuela@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3803-8886>

Tecnológico Nacional de México, Campus
Instituto Tecnológico de Oaxaca (ITO)
Oaxaca – México

Aarón Martínez Gutiérrez

aaron_0715@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0760-1269>

Tecnológico Nacional de México, Campus
Valle de Oaxaca (ITVO)
Oaxaca – México

Vicente Arturo Velasco Velasco

vicvel5@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3575-0181>

Tecnológico Nacional de México, Campus
Valle de Oaxaca (ITVO)
Oaxaca – México

Gustavo Omar Díaz Zorrilla

gustavo.dz@voaxaca.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0001-9586-7923>

Tecnológico Nacional de México, Campus
Valle de Oaxaca (ITVO)
Oaxaca – México

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i3.3966>

Artículo recibido: 08 de mayo de 2025

Aceptado para publicación: 22 de mayo de 2025.

Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

DOI: <https://doi.org/10.56712/latam.v6i3.3966>

Revisión de alcance sobre la aplicación del marco: Herramienta para la Evaluación del Desempeño Agroecológico en publicaciones de acceso abierto en contextos globales

Scoping review on the application of the framework: Tool
for Agroecological Performance Assessment in open access publications in
global contexts

José Uriel García Domínguez

urielgarcia.jugd@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-9214-968X>

Tecnológico Nacional de México, Campus Valle de Oaxaca (ITVO)
Oaxaca – México

Yuri Villegas Apararicio

yuriva1968@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-3449-1461>

Tecnológico Nacional de México, Campus Valle de Oaxaca (ITVO)
Oaxaca – México

Carlos Francisco Varapizuela Sanchez

carlosvarapizuela@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3803-8886>

Tecnológico Nacional de México, Campus Instituto Tecnológico de Oaxaca (ITO)
Oaxaca – México

Aarón Martínez Gutiérrez

aaron_0715@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-0760-1269>

Tecnológico Nacional de México, Campus Valle de Oaxaca (ITVO)
Oaxaca – México

Vicente Arturo Velasco Velasco

vicvel5@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0002-3575-0181>

Tecnológico Nacional de México, Campus Valle de Oaxaca (ITVO)
Oaxaca – México

Gustavo Omar Díaz Zorrilla

gustavo.dz@voaxaca.tecnm.mx

<https://orcid.org/0000-0001-9586-7923>

Tecnológico Nacional de México, Campus Valle de Oaxaca (ITVO)
Oaxaca – México

Artículo recibido: 08 de mayo de 2025. Aceptado para publicación: 22 de mayo de 2025.
Conflictos de Interés: Ninguno que declarar.

Resumen

Este artículo presenta una revisión de alcance de ocho estudios que aplicaron la Herramienta para la Evaluación del Desempeño Agroecológico (TAPE) en contextos rurales de América Latina, África, Norteamérica y Europa. La búsqueda, estructurada con base en la guía PRISMA, abarcó el periodo 2020–2024 e incluyó fuentes como Google Académico, ScienceDirect, DOAJ y Taylor & Francis. El análisis cualitativo proporciona una síntesis narrativa y el cuantitativo utilizó técnicas multivariadas.

El Análisis de Componentes Principales (PCA) reveló que los dos primeros componentes explican el 82.5 % de la varianza total. A partir de las coordenadas PCA se aplicó agrupamiento K-means, identificando tres clústeres con patrones contrastantes de implementación del enfoque agroecológico. El análisis discriminante lineal (LDA) validó esta clasificación, con una función (LD1) que explicó el 94.4 % de la varianza, siendo eficiencia, sinergias y diversidad las variables discriminantes clave. La evaluación del desempeño a partir de los 10 criterios básicos del semáforo TAPE muestra correspondencia con los clúster preestablecidos en el análisis multivariado. El Clúster 2 obtuvo puntajes promedios bajos ≤ 1.5 (rojo: insostenible), en siete dimensiones y puntajes promedios 1.6 ± 2.4 (amarillo: aceptable mejorar) en: Tenencia segura de la tierra, Biodiversidad agrícola y Salud del suelo. El Clúster 1, mostró puntajes promedio altos 2.5 ± 3 (verde: deseables) en 8 categorías y debilidades (puntajes promedio ≤ 1.5) en: Empoderamiento de las mujeres y Oportunidad de empleo para jóvenes. El Clúster 3 evidenció puntajes promedios altos 2.5 ± 3 (verde: deseables) en todas las categorías. Se concluye que TAPE es una herramienta útil para caracterizar transiciones agroecológicas, aunque su aplicación tiende a priorizar dimensiones técnicas sobre aspectos sociales. Se recomienda fortalecer los criterios de inclusión metodológica, incorporar métricas contextuales y adoptar un enfoque longitudinal para evaluar el desempeño con mayor precisión.

Palabras clave: agroecología, sostenibilidad, TAPE, análisis multivariado, evaluación del desempeño

Abstract

This article presents a scoping review of eight studies that applied the Tool for Agroecology Performance Evaluation (TAPE) in rural contexts across Latin America, Africa, North America, and Europe. The search process, structured according to the PRISMA guidelines, covered the 2020–2024 period and included sources such as Google Scholar, ScienceDirect, DOAJ, and Taylor & Francis. Qualitative analysis provided a narrative synthesis, while the quantitative approach employed multivariate techniques. Principal Component Analysis (PCA) revealed that the first two components accounted for 82.5% of the total variance. Based on the PCA coordinates, a K-means clustering analysis was performed, identifying three groups with contrasting implementation patterns of the agroecological approach. Linear Discriminant Analysis (LDA) validated this classification, with the first discriminant function (LD1) explaining 94.4% of the variance, highlighting efficiency, synergies, and diversity as key discriminant variables. The performance evaluation based on TAPE's 10 core criteria showed clear correspondence with the clusters derived from the multivariate analysis. Cluster 2 exhibited low average scores (≤ 1.5 ; red: unsustainable) across seven dimensions and moderate averages ($1.6\text{--}2.4$; yellow: acceptable but needs improvement) in secure land tenure, agricultural biodiversity, and soil health. Cluster 1 reported high averages ($2.5\text{--}3$; green: desirable) in eight categories, with weaknesses in women's empowerment and youth employment. Cluster 3 showed consistently high performance across all categories. It is concluded that TAPE is a valuable tool for characterizing agroecological transitions, though its application tends to prioritize technical dimensions over social ones. It is recommended to strengthen methodological inclusion criteria, incorporate context-sensitive metrics, and adopt longitudinal approaches to enhance the accuracy of agroecological performance evaluation.

Keywords: agroecology, sustainability, TAPE, multivariate analysis, performance evaluation

Todo el contenido de LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades, publicado en este sitio está disponibles bajo Licencia Creative Commons.



Cómo citar: García Domínguez, J. U., Villegas Apararicio, Y., Varapizuela Sanchez, C. F., Martínez Gutiérrez, A., Velasco Velasco, V. A., & Díaz Zorrilla, G. O. (2025). Revisión de alcance sobre la aplicación del marco: Herramienta para la Evaluación del Desempeño Agroecológico en publicaciones de acceso abierto en contextos globales. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades* 6 (3), 541 – 559. <https://doi.org/10.56712/latam.v6i3.3966>

INTRODUCCIÓN

La transición hacia sistemas agrícolas más sostenibles y resilientes es una prioridad global ante la creciente presión sobre los recursos naturales, la crisis climática y las desigualdades socioeconómicas (HLPE, 2019). En este contexto, la agroecología ha surgido como un enfoque transformador que integra ciencia, movimientos sociales y prácticas agrícolas para lograr sistemas alimentarios más equitativos, sostenibles y culturalmente apropiados (Wezel et al., 2009).

Aunque la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) ha respaldado históricamente modelos productivistas vinculados a la Revolución Verde, en años recientes ha reconocido a la Agroecología como una estrategia clave para lograr la seguridad alimentaria sin comprometer la sostenibilidad ecológica (Gliessman, 2024). Como resultado de un proceso participativo global iniciado en 2014, la FAO desarrolló la Tool for Agroecology Performance Evaluation (TAPE), una herramienta participativa, semicuantitativa y basada en los 10 Elementos de la Agroecología, diseñada para generar evidencia empírica sobre el desempeño de las prácticas agroecológicas (FAO, 2018).

La arquitectura metodológica de TAPE se organiza en cinco pasos: el Paso 0 contextualiza el sistema; el Paso 1 (CAET) caracteriza la transición agroecológica según los 10 elementos; el Paso 1 bis permite definir tipologías; el Paso 2 mide criterios de desempeño vinculados a los Objetivos del Desarrollo Sostenible; y el Paso 3 promueve un análisis participativo. Así, TAPE actúa como herramienta diagnóstica y espacio de diálogo para transformar los sistemas agroalimentarios (FAO, 2021; Mottet et al., 2020). Esta propuesta resulta importante al tiempo que expertos resaltan la necesidad de herramientas flexibles y holísticas que permitan medir el impacto real de la agroecología (Darmaun et al., 2023; Prost et al., 2023).

A pesar de su aplicación en distintos territorios y del aumento de publicaciones que documentan sus resultados, la literatura sistemática sobre el uso integrado del marco TAPE sigue siendo limitada. En este contexto, el presente estudio realiza una revisión de alcance basada en estudios de acceso abierto que han implementado TAPE, con el propósito de identificar patrones de uso, fortalezas metodológicas, limitaciones contextuales y áreas de mejora en su diseño y operación. Asimismo, se desarrolló un análisis complementario sobre el tratamiento de los datos generados, con el fin de valorar su utilidad como evidencia empírica del aporte de la agroecología.

METODOLOGÍA

Enfoque metodológico

Este estudio adopta un enfoque de revisión de alcance (scoping review) para explorar sistemáticamente la aplicación de la herramienta TAPE (Tool for Agroecology Performance Evaluation) en estudios empíricos de acceso abierto. La revisión se estructuró conforme a los cinco pasos propuestos por Arksey & O'Malley (2005), complementados con la lista de verificación PRISMA-ScR (Tricco et al., 2018). Dada la naturaleza exploratoria del estudio, no se aplicaron elementos como el registro protocolar (Punto 5) ni la evaluación del riesgo de sesgo (Punto 12), en línea con las recomendaciones metodológicas para revisiones de alcance.

Proceso de revisión

Identificación de la pregunta

La revisión se orientó a responder la siguiente pregunta central:

¿Cuáles son los patrones de implementación, las principales limitaciones y resultados que emergen del uso del marco TAPE en estudios publicados entre 2020 y 2024?

Estrategia de búsqueda

Se realizó una búsqueda sistemática en Google Scholar, ScienceDirect, Taylor & Francis y el Directory of Open Access Journals (DOAJ). Se restringió a literatura en inglés y de acceso abierto, publicada entre 2020 y 2024. Las combinaciones de búsqueda incluyeron palabras clave como: "Tool for Agroecology Performance Evaluation", "TAPE", "agroecology", "performance" y "evaluation", empleando operadores booleanos "AND" y "OR".

Criterios de inclusión y exclusión

Los estudios debían: (1) estar publicados entre 2020–2024, (2) utilizar TAPE como herramienta principal, (3) ser artículos originales revisados por pares y (4) estar disponibles en acceso abierto. Se excluyeron revisiones teóricas, documentos sin acceso abierto y trabajos que mencionaran TAPE sin aplicarlo.

Selección y extracción de datos

Se eliminaron los estudios duplicados y se revisaron sistemáticamente los títulos y resúmenes. La selección final se realizó a partir de una lectura completa del texto. Para cada estudio se extrajo información clave, incluyendo autoría, año, país o región, objetivo principal, pasos del marco TAPE implementados, limitaciones metodológicas y conclusiones destacadas. Además, se recopilaban los puntajes de la Caracterización de la Transición Agroecológica (CAET) y de los Criterios de Desempeño, presentándose en tablas separadas. Respecto de la construcción de la tabla de criterio de desempeño, en algunos casos, fue necesario inferir los valores a partir de descripciones cualitativas o figuras contenidas en los artículos, siempre que la información permitiera una deducción válida. Cuando no fue posible recuperar o estimar un valor con suficiente respaldo, se registró como NA (Not Available).

Análisis de los datos

Síntesis narrativa y codificación

Se construyó una matriz estandarizada para sistematizar variables cualitativas, como patrones de implementación, uso de indicadores y desafíos metodológicos reportados. Paralelamente, los datos cuantitativos se organizaron en dos tablas: una correspondiente a los valores CAET y otra con los puntajes de criterios básicos de desempeño. Ambos conjuntos fueron analizados mediante técnicas estadísticas y representados mediante visualizaciones gráficas para facilitar su interpretación.

Tratamiento estadístico multivariado

Se utilizaron los datos de cada uno de los 10 elementos de la agroecología presentados por cada estudio revisado y concentrados en la tabla CAET. Los puntajes fueron estandarizados y se aplicaron las siguientes técnicas:

Análisis de Componentes Principales (PCA) para reducir la dimensionalidad y visualizar patrones latentes.

Análisis de Clúster (K-means) aplicado sobre las coordenadas PCA, para identificar grupos homogéneos de estudios.

Análisis Discriminante Lineal (LDA) para validar la clasificación en clústeres y detectar las variables más explicativas.

Visualización de resultados de los criterios de desempeño

Para facilitar la interpretación de los datos sobre los criterios básicos de desempeño agroecológico por clúster, se elaboró un mapa de calor con codificación semafórica (rojo: insostenible; amarillo: aceptable; verde: deseable). El gráfico muestra los puntajes promedio en diez categorías organizadas según las cinco dimensiones clave de sostenibilidad, permitiendo visualizar diferencias estructurales entre los grupos identificados y sus respectivos perfiles agroecológicos.

El análisis de datos y la construcción de los gráficos se realizó utilizando R versión 4.3.2 (R Core Team, 2024).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Identificación de estudios relevantes

La tabla 1 resume los resultados obtenidos al aplicar distintas combinaciones de términos en cuatro bases de datos reconocidas. La búsqueda más amplia en Google Académico arrojó 7,120 resultados, mientras que en plataformas especializadas como DOAJ y Science Direct se obtuvieron resultados más acotados.

Tabla 1

Términos de búsqueda utilizados en plataformas seleccionadas

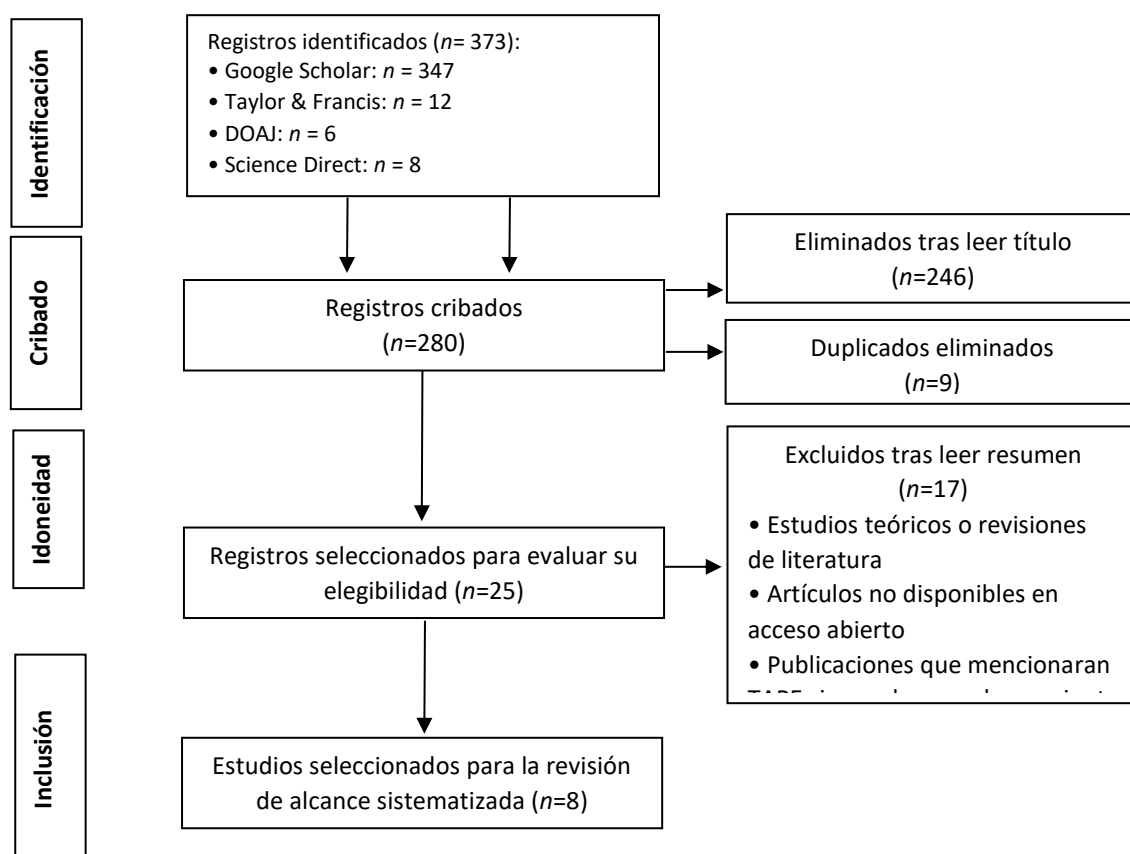
Plataforma	Términos de búsqueda	Resultados
Google Académico	Tool for Agroecology Performance Evaluation AND TAPE	7,120
	(Tool for Agroecology Performance Evaluation AND TAPE OR TAPE)	5,170
	Tool for Agroecology Performance Evaluation (TAPE) Agroecological OR Performance OR Evaluation "Tool for Agroecology Performance Evaluation"	347
Taylor & Francis	Tool for Agroecology Performance Evaluation AND TAPE	113
	(Tool for Agroecology Performance Evaluation AND TAPE OR TAPE)	123
	Tool for Agroecology Performance Evaluation (TAPE) Agroecological OR Performance OR Evaluation "Tool for Agroecology Performance Evaluation"	12
DOAJ	Tool for Agroecology Performance Evaluation AND TAPE	7
	(Tool for Agroecology Performance Evaluation AND TAPE OR TAPE)	8
	Tool for Agroecology Performance Evaluation (TAPE) Agroecological OR Performance OR Evaluation "Tool for Agroecology Performance Evaluation"	6
Science Direct	Tool for Agroecology Performance Evaluation AND TAPE	37
	(Tool for Agroecology Performance Evaluation AND TAPE OR TAPE)	1,622
	Tool for Agroecology Performance Evaluation (TAPE) Agroecological OR Performance OR Evaluation "Tool for Agroecology Performance Evaluation"	8

Estudios seleccionados

La figura 1 resume el proceso sistemático seguido para filtrar, evaluar y seleccionar los estudios incluidos. Esto refleja las decisiones metodológicas tomadas y sustenta la inclusión final de ocho estudios pertinentes.

Figura 1

Diagrama de flujo PRISMA aplicado en esta revisión de alcance



Síntesis Narrativa

La tabla 2 sintetiza información clave de los ocho estudios incluidos, destacando el país, objetivos, pasos del marco TAPE ejecutados y principales limitaciones o conclusiones reportadas. Esta sistematización permite contrastar enfoques, identificar brechas metodológicas y comprender cómo se aplicó TAPE en contextos diversos.

Tabla 2

Síntesis narrativa de los estudios seleccionados

Autor, Año	País / Región	Objetivo del estudio	Verificación de pasos TAPE				Limitaciones (1) y conclusiones (2) que reportan
			Paso 0	Paso 1 (1 bis)	Paso 2	Paso 3	
(Costa-Pereira et al., 2024)	Portugal Centro (municipios de Fundão, Mangualde, Viseu y Vouzela) y Sur (municipios de Arraiolos y Évora)	Comparar dos metodologías -Tool for Agroecological Performance Evaluation (TAPE) y Agroecology Criteria Tool (ACT)- para evaluar el desempeño agroecológico de las explotaciones agrícolas familiares -convencionales y no convencionales-, proporcionando información sobre los puntos de apoyo para la transición agroecológica y para generar políticas públicas	No aplicado	Aplicado	Aplicado	No aplicado	El tamaño de la muestra (n=8) y aplicación incompleta de TAPE refleja cobertura limitada para generalizar los hallazgos. Las cuestiones relativas a la biodiversidad agrícola y la salud del suelo plantean dificultades a los agricultores debido al acceso limitado a información organizada. Los agricultores no están familiarizados con el concepto de agroecología. Identificaron 10 preguntas cruciales para evaluar el desempeño agroecológico dentro del Agroecosistema y del Sistema Alimentario Local/Global, proponiendo así una nueva metodología a partir de las implementadas.
(Wordofa et al., 2024)	Etiopía. Región de Oromia (Fedis y Mieso) y SNNP (Meskan y Kindo Koysha)	Evaluar el desempeño agroecológico en 619 granjas de 12 kebeles para generar un conjunto de datos que proporcione evidencia empírica de la multidimensionalidad de la agroecología en el país	No aplicado	Aplicado	Aplicado	No aplicado	El estudio no refleja agroecologías de tierras medias y altas de Etiopía, tampoco dinámicas estacionales a detalles. Los datos desagregados por distrito, categorías y tipología de producción permiten diseñar intervenciones específicas para pequeños agricultores, promoviendo transiciones agroecológicas, sostenibilidad y análisis comparativos en dimensiones económicas, sociales y ambientales.
(Savels et al., 2024)	Flandes, Bélgica	Aplicar la metodología TAPE en granjas de agricultura climáticamente inteligente (CSA) en Flandes para evaluar el desempeño agroecológico y la sostenibilidad multidimensional	Aplicado	Aplicado	Aplicado	Aplicado	El enfoque de contextualización podría servir como modelo para futuras aplicaciones de la herramienta y proporcionar un punto de partida para investigaciones, iniciativas y políticas que

							apoyen la transición agroecológica en el contexto de la CSA y de Flandes. Confirman que TAPE es un marco relevante y holístico para la caracterización de la agroecología y la evaluación de la sostenibilidad de las granjas, considerando las adaptaciones implementadas.
(Gomori-Ruben & Reid, 2023)	E. E. U. U. en las regiones noreste, sureste y oeste	Examinar a las mujeres que cultivan en los Estados Unidos como nación de altos ingresos para analizar si sus prácticas se alinean con la agroecología utilizando los 10 elementos de la agroecología de la FAO y la Herramienta para la evaluación del desempeño de la agroecología (TAPE) de la FAO	No aplica	Aplicado	Aplicado	No aplicado	El estudio no representa a todas las agricultoras de EE.UU. UU., reportan sobrerrepresentación de granjas pequeñas, orgánicas y con venta directa. El tamaño de la granja y la región fueron factores clave en la adopción de prácticas agroecológicas. Discrepancias pueden deberse a subestimaciones de censos oficiales y uso de redes sociales para reclutar participantes.
(Barrios Latorre et al., 2023)	Guachetá, Colombia	Identificar y analizar los principales desafíos para la agricultura y las posibilidades de transición agroecológica de las fincas de pequeña escala en Guachetá, Colombia	Aplicado	Aplicado	Aplicado	Aplicación parcial	TAPE debe complementarse con información biofísica detallada (calendarios de rotación, variedades locales, manejo de plagas, recolección de agua) y análisis socioculturales (aprendizaje, comunicación y gobernanza). La variabilidad climática, la baja participación en la gobernanza, la dependencia de agroquímicos, el desinterés juvenil y el acceso limitado a mercados amenazan la agricultura en Guachetá. La agroecología, con diversificación y acción colectiva, podría fortalecer la sostenibilidad, rentabilidad y resiliencia de los agroecosistemas locales.

(Sokolowski et al., 2024)	Florencio Varela, Buenos Aires, Argentina	Producir evidencia sobre el desempeño de los sistemas hortícolas en el área periurbana de Buenos Aires (Argentina), con base en los 10 Elementos de la Agroecología con énfasis en la salud del suelo	No aplicado	Aplicado	No aplicado	No aplicado	TAPE permite caracterizar la transición agroecológica y cuando su aplicación se complementa con estudios físicos, químicos y biológicos del suelo se puede evaluar con mayor precisión el impacto de las prácticas agrícolas, por ejemplo en el ciclo de carbono y nutrientes. Los sistemas agroecológicos autodefinidos muestran mayor avance en la transición agroecológica y mejores puntajes de salud del suelo, aunque persisten desafíos en alcalinización y sobrefertilización, además de mayores puntajes en aspectos de gestión, innovación, aspectos sociales y ambiente propicio para la agroecología.
(Sciurano et al., 2024)	Región Pampeana, Argentina	Evaluar la situación actual del grupo en términos de desarrollo de Sistemas Agroalimentarios Localizados (LAFS) e identificar qué posibles actividades serían necesarias para ampliar las prácticas orgánicas y agroecológicas a nivel regional con un enfoque neo-endógeno	No aplicado	Aplicado	No aplicado	No aplicado	TAPE presentó dificultades con indicadores hídricos debido a que la producción depende de las lluvias. Se requieren indicadores específicos que reflejen mejor la agroecología regional. La aplicación de TAPE fomenta la reflexión colectiva, pero requiere recursos prolongados para fortalecer cadenas de valor, mejorar LAFS y ampliar su implementación a otra escala.
(Tapsoba et al., 2023)	Atacora y Houet, en Benín y Burkina Faso	Comprender los caminos de transición agroecológica para los pequeños agricultores de la región de Atacora y Houet en función de su diversidad	No aplicado	Aplicado	No aplicado	No aplicado	El escalamiento agroecológico requiere enfoques diferenciados. Las fincas de Atacora y Houet presentan bajo desempeño agroecológico en dimensiones clave como resiliencia, sinergias y reciclaje, reflejando la necesidad de estrategias específicas para cada tipo de agrosistemas.

Los hallazgos sistematizados evidencian que TAPE ha sido aplicado de forma diversa, con variaciones importantes según el contexto territorial y los objetivos de cada estudio. Partiendo de las postulaciones sobre el potencial de la agroecología para fortalecer los sistemas alimentarios locales a través de la integración de procesos ecológicos y sociales, la reducción del uso de insumos externos y la generación de sinergias dentro del agroecosistema. Este enfoque transdisciplinario, al combinar ciencia y saberes locales, permite abordar de forma más integral y adaptativa los desafíos agrícolas contemporáneos (Altieri & Nicholls, 2017; Wezel et al., 2020).

Si bien el marco TAPE busca evidenciar estos principios, sin embargo, su aplicación no ha sido homogénea. Los estudios muestran una implementación parcial, omitiendo los pasos 0 y 3. lo que sugiere limitaciones en el acceso a datos contextuales, escasa participación de actores locales y barreras logísticas para integrar componentes participativos. Además, debe considerarse que las transiciones agroecológicas no siguen trayectorias lineales, ya que están condicionadas por factores como el acceso a mercados, el grado de organización social, el conocimiento técnico disponible y las condiciones territoriales particulares. Detectar estas particularidades desde el proceso diagnóstico es clave para orientar transformaciones efectivas.

En este marco, TAPE podría fortalecerse mediante la incorporación de metodologías complementarias, especialmente aquellas que capturan dinámicas socioculturales y ambientales específicas. A su vez, se requiere mayor respaldo institucional y técnico para facilitar la aplicación integral del marco, garantizando así su utilidad como herramienta diagnóstica y de planificación para políticas públicas de transición agroecológica.

En este contexto, el fortalecimiento de TAPE requiere la integración de metodologías complementarias que permitan capturar con mayor fidelidad las dinámicas socioculturales, ecológicas y territoriales donde se implementa. Una herramienta verdaderamente integral debe no solo cuantificar el desempeño técnico, sino también reflejar las dimensiones relacionales, simbólicas y políticas que condicionan la sostenibilidad. Para ello, se vuelve imprescindible el respaldo institucional y técnico que facilite su aplicación completa y contextualizada, tanto en sistemas complejos como en territorios con capacidades limitadas.

Cabe destacar que la transición agroecológica no se limita a la adopción de prácticas sostenibles, sino que implica una reconfiguración profunda de las relaciones entre el agricultor, el entorno y el conocimiento. Por lo tanto, la evaluación del desempeño implica un enfoque longitudinal. Esta transformación comienza con la implementación de procesos biológicos y métodos de control físico que reducen la dependencia de insumos sintéticos. Más allá de mitigar impactos ambientales, este enfoque reposiciona a los agricultores como actores centrales, valorando sus saberes locales y su capacidad para gestionar agroecosistemas resilientes (Dupré et al., 2017; Teixeira et al., 2018; Wezel et al., 2014).

Análisis de la evidencia CAET

La Tabla 3 resume los puntajes porcentuales obtenidos por cada estudio en los diez elementos de la agroecología establecidos por la FAO. Estos valores permitieron identificar tendencias diferenciadas en la implementación del marco TAPE, evidenciando contrastes en el grado de transición agroecológica. La mayor puntuación promedio se concentró en “Cultura y tradición gastronómica” el menor fue “Reciclaje”.

Tabla 3

Comparación de datos sobre la Caracterización de la Transición Agroecológica de los estudios revisados (puntajes en %)

Elemento de la agroecología	Costa-Pereira et al., 2024	Wordofa et al., 2024	Savels et al., 2024	Gomori-Ruben y Reid, 2023	Barrios Latorre et al., 2023	Sokolowski et al., 2024	Sciurano et al., 2024	Tapsoba et al., 2023
Diversidad	54	32	73	48	52	45	69	52
Sinergias	53	35	58	68	46	18	62	37
Eficiencia	51	42	75	74	37	50	80	35
Reciclaje	42	37	55	42	41	23	59	30
Resiliencia	53	35	80	60	47	48	74	37
Cultura y tradición gastronómica	70	52	73	54	83	66	71	60
Co-creación y compartición de conocimientos	36	38	89	53	37	76	73	26
Valores humanos y sociales	50	40	85	47	64	52	67	35
Economía Circular y Solidaria	58	38	81	66	42	40	52	51
Gobernanza responsable	48	36	84	68	35	36	71	25
Promedio CAET	51	38	75	58	48	45	68	39

Evaluación del Desempeño Agroecológico

La Tabla 4 presenta la evaluación de desempeño agroecológico en diez criterios clave, agrupados en cinco dimensiones de sostenibilidad según el enfoque TAPE. Las puntuaciones fueron obtenidas directamente de los estudios o inferidas cuando la información lo permitió, bajo una escala semicuantitativa: 3 (sostenible), 2 (aceptable), 1 (insostenible). Este análisis revela contrastes importantes entre estudios, especialmente en variables económicas y sociales, lo que subraya la heterogeneidad en la implementación del marco. Estas diferencias serán exploradas con mayor profundidad en los análisis multivariados subsiguientes.

Tabla 4

Comparación de datos de Evaluación del Desempeño Agroecológico de los estudios revisados

Criterio de evaluación	Costa-Pereira et al., 2024	Wordofa et al., 2024	Savels et al., 2024	Gomori-Ruben y Reid, 2023	Barrios Latorre et al., 2023	Sokolowski et al., 2024	Sciurano et al., 2024	Tapsoba et al., 2023
Tenencia segura de la tierra	3	2	3	3	3	1	2	2
Productividad	2	1	3	3	NA	NA	2	2
Ingreso	2	1	3	3	1	NA	3	2
Valor añadido	3	1	3	3	NA	NA	3	2
Exposición a pesticidas	2	3	3	3	1	NA	3	2
Diversidad dietética	3	1	3	3	3	NA	2	2

Empoderamiento de las mujeres	1	3	3	2	NA	1	3	NA
Oportunidad de empleo para jóvenes	1	2	3	2	2	NA	3	NA
Biodiversidad agrícola	2	1	3	3	2	2	3	3
Salud del suelo	2	3	3	3	2	1	3	3

Nota: NA = Not Available

En el ámbito de la evaluación de sostenibilidad agroecológica, herramientas como MESMIS (Marco para la Evaluación de Sistemas de Manejo Incorporando Indicadores de Sostenibilidad) y SAFA (Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems) han sido ampliamente empleadas. MESMIS se caracteriza por su flexibilidad y adaptabilidad a las particularidades locales, su implementación requiere un proceso más personalizado y participativo (López-Ridaura, 2002). En comparación, TAPE destaca por su enfoque estandarizado y su potencial para generar datos comparables a nivel global (Mottet et al., 2020), basado en los 10 elementos de la agroecología propuestos por la FAO (FAO, 2018).

MESMIS, aunque altamente adaptable a contextos locales y sistemas diversos, exige procesos participativos prolongados y metodologías flexibles, lo que puede limitar su replicabilidad entre regiones. Por su parte, SAFA ofrece una cobertura más detallada en las dimensiones económicas y sociales, donde TAPE aún presenta debilidades, como lo evidencian las dificultades para evaluar inclusión juvenil y empoderamiento femenino en varios estudios (e.g., Gomori-Ruben & Reid, 2023, Sokolowski et al., 2024 y Tapsoba et al., 2023).

Esta revisión sugiere que la complementariedad entre herramientas representa una vía prometedora: la estructura global de TAPE, la flexibilidad de MESMIS y la profundidad analítica de SAFA pueden articularse para una evaluación más integral de la sostenibilidad agroecológica.

Además, TAPE tiene un valor estratégico en el diseño de políticas públicas. Al proporcionar diagnósticos estructurados sobre desempeño en cinco dimensiones (ambiental, social, económica, nutricional y de gobernanza), facilita la identificación de brechas críticas. Casos como Sokolowski et al., (2024) evidencian que bajos puntajes en reciclaje y sinergias pueden guiar intervenciones dirigidas, por ejemplo, hacia la integración del componente animal, agroforestal o el manejo eficiente de residuos.

Asimismo, la adaptación local del marco puede fortalecer la resiliencia de pequeños productores, como se ha observado en Etiopía (Wordofa et al., 2024) o Argentina (Sciurano et al., 2024), donde el progreso ambiental convive con limitaciones sociales. La incorporación de métricas específicas sobre género, juventud y acceso equitativo a recursos podría potenciar la función de TAPE como instrumento de justicia social agroecológica.

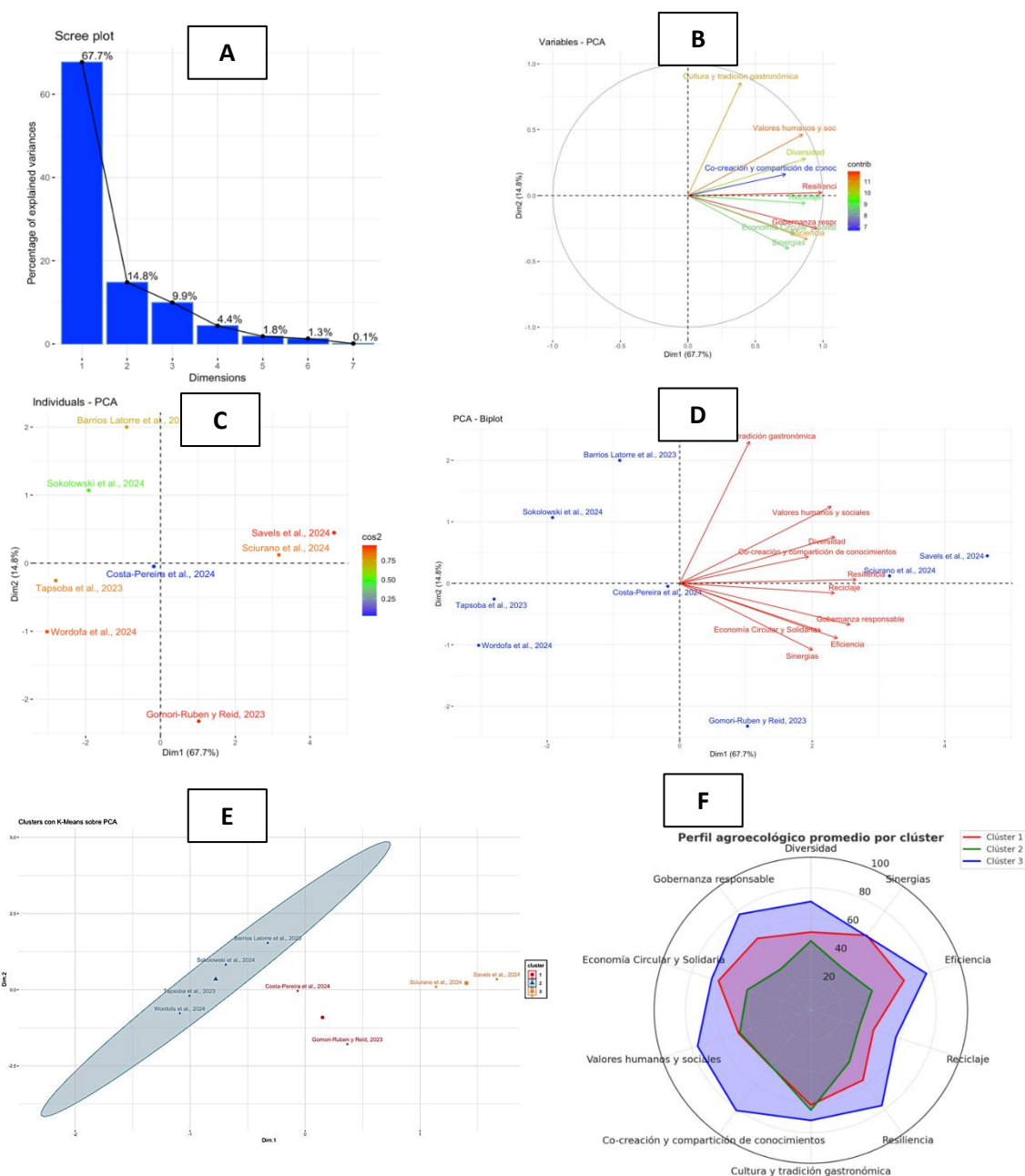
Desde una perspectiva operativa, TAPE también puede orientar la toma de decisiones institucionales. Su aplicación puede priorizar zonas de intervención, guiar subsidios para diversificación productiva o respaldar procesos de planificación territorial. Más allá de su utilidad evaluativa, TAPE emerge como un catalizador de políticas públicas sostenibles, facilitando la transición hacia sistemas agroalimentarios más resilientes, inclusivos y ambientalmente responsables.

Análisis multivariado con los resultados compilados

La Figura 2 muestra una exploración multivariada de patrones subyacentes basada en los puntajes CAET de cada estudio. Se aplicaron tres técnicas estadísticas complementarias: Análisis de Componentes Principales (PCA), análisis de conglomerados (K-means) y validación mediante Análisis Discriminante Lineal (LDA).

Gráfico 1

Análisis multivariado resultante



El scree plot (A) mostró que los dos primeros componentes explican el 82.5 % de la variación total, lo que justifica su uso para la reducción dimensional. El círculo de correlaciones (B) evidencia que resiliencia, gobernanza, eficiencia, diversidad y reciclaje son determinantes en PC1, mientras que

cultura y tradición gastronómica y valores humanos y sociales dominan PC2, componiendo un eje sociocultural.

La distribución de los estudios (por autores) en el espacio PCA (C) muestra su dispersión según los ejes obtenidos, y el biplot (D) permite observar simultáneamente la proyección de variables y estudios. Se identifican tres patrones: estudios como Savels et al. y Sciarano et al. se sitúan en el cuadrante superior derecho, alineados con altos puntajes CAET (75 y 68, respectivamente) y con implementación sólida del marco en el caso de Savels. En contraste, Wordofa et al. y Gomori-Ruben & Reid se posicionan en zonas asociadas con menores valores en ambas dimensiones, reflejando limitaciones metodológicas y de transición agroecológica. Los otros estudios presentan perfiles intermedios, resultado de adaptaciones contextuales o aplicaciones parciales.

El análisis de conglomerados sobre el espacio PCA (E) confirmó tres clústeres bien definidos:

Clúster 1: Incluye los estudios de Gomori-Ruben y Reid, 2023, y Costa-Pereira et al., 2024. Presenta un valor CAET promedio de 54.75. Ambos estudios presentan limitaciones metodológicas y una implementación parcial del marco.

Clúster 2: Integrado por Wordofa et al., 2024; Barrios Latorre et al.; 2023, Sokolowski et al., 2024 y Tapsoba et al., 2023, con un puntaje promedio de 42.77. Se caracterizan por la ejecución incompleta del TAPE y debilidades técnicas, especialmente en dimensiones sociales y de reciclaje

Clúster 3: Compuesto por Sciarano et al., 2024 y Savels et al., 2024. Savels, Savels, presenta el mayor valor promedio CAET (71.55), reflejando una implementación más robusta y alineada con los principios del marco.

La validación estadística mediante LDA mostró que la primera función discriminante (LD1) explica el 94.4 % de la variación entre clústeres. Las variables más discriminantes fueron eficiencia, sinergias y diversidad, confirmando su papel central como indicadores clave en los procesos de transición agroecológica. Estas dimensiones podrían interpretarse como “elementos catalizadores”, cuya mejora puede detonar cambios sistémicos hacia una agroecología más consolidada.

Finalmente, el gráfico radar (F), al integrar múltiples dimensiones en un solo plano, permite una alternativa de visualización de patrones de desempeño agroecológico diferenciados, al mismo tiempo que ofrecen un interpretativo útil para identificar áreas prioritarias de mejora en cada tipo de aplicación del TAPE.

Desempeño agroecológico por clúster y mapa de calor semafórico

La Figura 2 sintetiza visualmente los puntajes promedio por criterio de desempeño agroecológico, clasificados según los tres clústeres identificados mediante análisis multivariado. Se utilizó una escala semafórica: verde (≥ 2.5) indica desempeño sostenible; amarillo (1.5–2.49), desempeño aceptable con margen de mejora; y rojo (< 1.5), desempeño deficiente.

Figura 2

Mapa de calor por criterio y por clúster



El Clúster 3, conformado por Savels et al. (2024) y Sciurano et al. (2024), se distingue por un perfil integral con puntuaciones verdes en todos los criterios, reflejando una implementación robusta del marco TAPE en el caso de Savels. Este grupo sobresale particularmente en ingreso, valor añadido, exposición a pesticidas, diversidad dietética, biodiversidad agrícola y salud del suelo, además de los criterios sociales sobre el empoderamiento de las mujeres y empleo juvenil, lo que indica una aproximación equilibrada entre dimensiones técnicas y sociales.

En contraste, el Clúster 2 muestra el desempeño más bajo, con valores críticos en productividad, ingreso y valor añadido, además de los criterios sociales de empoderamiento de las mujeres y empleo juvenil. Este grupo también presenta altos niveles de datos faltantes o no reportados (NA), lo que sugiere dificultades metodológicas y contextuales en la aplicación de TAPE. Las omisiones o falta de evaluación limitan la comparación entre estudios. Este clúster resalta la necesidad de simplificar y adaptar TAPE para contextos con menor capacidad técnica o recursos.

El Clúster 1, aunque con desempeño intermedio, muestra puntuaciones desiguales. Estudios como el de Gomori-Ruben y Reid (2023) reportan puntajes máximos en casi todos los criterios, contrastando con los valores más bajos de Costa-Pereira et al. (2024), especialmente en empoderamiento de las mujeres y empleo juvenil. Esta variabilidad interna dentro del clúster puede deberse a diferencias en la escala de análisis, los métodos de recopilación de datos o la representatividad de las muestras.

En conjunto, los patrones observados reflejan una relación clara, aunque no lineal, entre el nivel de transición agroecológica (CAET) y el desempeño agroecológico. Las inconsistencias puntuales entre ambas mediciones —notables en Clúster 1— sugieren que ciertas dimensiones del desempeño requieren métricas complementarias para ser evaluadas con mayor precisión, particularmente en contextos con complejidad sociocultural o restricciones institucionales.

El análisis multivariado de los valores CAET demuestra la eficacia metodológica de TAPE para caracterizar transiciones agroecológicas. No obstante, al examinar su aplicación integral, los reportes

parciales evidencian brechas importantes que deben ser atendidas. Los estudios revisados sugieren que TAPE requiere ser complementado con metodologías adicionales que enriquezcan su alcance evaluativo. Asimismo, se propone incorporar abordajes y métricas longitudinales, capaces de reflejar la heterogeneidad territorial y de atribuir con mayor precisión los efectos reales de la agroecología sobre la sostenibilidad. En este marco, TAPE no debe entenderse solo como una herramienta diagnóstica, sino como una plataforma dinámica para el aprendizaje colectivo y la planificación estratégica. Su potencial radica en su capacidad para informar políticas públicas, orientar intervenciones territoriales y fomentar procesos de co-construcción de conocimiento orientados a sistemas alimentarios más resilientes, justos y sostenibles.

CONCLUSIÓN

Esta revisión sistemática confirma que el paso 1 de TAPE es una herramienta valiosa para caracterizar transiciones agroecológicas en contextos diversos, gracias a su estructura basada en los 10 elementos de la agroecología. El análisis multivariado de los valores CAET reveló tres perfiles de implementación diferenciados, validados estadísticamente, lo que refuerza su utilidad para generar tipologías aplicables a políticas públicas más precisas y contextualmente ajustadas.

Las cinco dimensiones clave de sostenibilidad permite evaluar el desempeño de unidades productivas desde una perspectiva integral. Sin embargo, se detectaron importantes desafíos metodológicos recurrentes en criterios sociales como empoderamiento de las mujeres y empleo juvenil, así como inconsistencias o vacíos de datos que comprometen la solidez de la evaluación.

Para ampliar su alcance, se propone complementar CAET con metodologías cuantitativas selectas y la evaluación del desempeño con diseños longitudinales, que permitan atribuir resultados a procesos agroecológicos reales. En ese sentido, más que una herramienta diagnóstica, TAPE podría consolidarse como una plataforma estratégica para el diseño, monitoreo e implementación de políticas transformadoras. ¿Podrá evolucionar hacia un estándar global que combine diagnóstico riguroso, planificación participativa e impacto institucional? La respuesta a esta pregunta definirá su relevancia en la reconfiguración de sistemas agroalimentarios más sostenibles, inclusivos y resilientes.

REFERENCIAS

- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2017). Agroecology: A brief account of its origins and currents of thought in Latin America. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 41(3–4), 231–237. <https://doi.org/10.1080/21683565.2017.1287147>
- Arksey, H., & O'Malley, L. (2005). Scoping studies: Towards a methodological framework. *International Journal of Social Research Methodology*, 8(1), 19–32. <https://doi.org/10.1080/1364557032000119616>
- Barrios Latorre, S. A., Sadovska, V., & Chongtham, I. R. (2023). Perspectives on agroecological transition: The case of Guachetá municipality, Colombia. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 47(3), 382–412. <https://doi.org/10.1080/21683565.2022.2163449>
- Costa-Pereira, I., Aguiar, A. A. R. M., Delgado, F., & Costa, C. A. (2024). A Methodological Framework for Assessing the Agroecological Performance of Farms in Portugal: Integrating TAPE and ACT Approaches. *Sustainability*, 16(10), 3955. <https://doi.org/10.3390/su16103955>
- Darmaun, M., Chevallier, T., Hossard, L., Lairez, J., Scopel, E., Chotte, J.-L., Lambert-Derkimba, A., & De Tourdonnet, S. (2023). Multidimensional and multiscale assessment of agroecological transitions. A review. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 21(1), 2193028. <https://doi.org/10.1080/14735903.2023.2193028>
- FAO. (2018). The 10 elements of agroecology: Guiding the transition to sustainable food and agricultural systems. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/3d7778b3-8fba-4a32-8d13-f21dd5ef31cf/content>
- FAO. (2021). Instrumento para la evaluación del desempeño agroecológico (TAPE)—Versión de prueba. FAO. <https://doi.org/10.4060/ca7407es>
- Gliessman, S. (2024). Building a global network for agroecology at FAO. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 48(7), 917–918. <https://doi.org/10.1080/21683565.2024.2358626>
- Gomori-Ruben, L., & Reid, C. (2023). Using TAPE to assess agroecology on women-led farms in the U.S.: Support for environmental and social practices. *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*, 1–22. <https://doi.org/10.5304/jafscd.2023.131.003>
- HLPE. (2019). Agroecological and other innovative approaches for sustainable agriculture and food systems that enhance food security and nutrition. A report by the High Level Panel of Experts on Food Security and Nutrition of the Committee on World Food Security, Rome.
- López-Ridaura, S. (2002). Evaluating the sustainability of complex socio-environmental systems. The MESMIS framework. *Ecological Indicators*, 2(1–2), 135–148. [https://doi.org/10.1016/S1470-160X\(02\)00043-2](https://doi.org/10.1016/S1470-160X(02)00043-2)
- Mottet, A., Bicksler, A., Lucantoni, D., De Rosa, F., Scherf, B., Scopel, E., López-Ridaura, S., Gemmil-Herren, B., Bezner Kerr, R., Sourisseau, J.-M., Petersen, P., Chotte, J.-L., Loconto, A., & Tiftonell, P. (2020). Assessing Transitions to Sustainable Agricultural and Food Systems: A Tool for Agroecology Performance Evaluation (TAPE). *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 579154. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.579154>
- Prost, L., Martin, G., Ballot, R., Benoit, M., Bergez, J.-E., Bockstaller, C., Cerf, M., Deytieux, V., Hossard, L., Jeuffroy, M.-H., Leclère, M., Le Bail, M., Le Gal, P.-Y., Loyce, C., Merot, A., Meynard, J.-M., Mignolet, C., Munier-Jolain, N., Novak, S., ... Van Der Werf, H. (2023). Key research challenges to supporting farm

transitions to agroecology in advanced economies. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 43(1), 11. <https://doi.org/10.1007/s13593-022-00855-8>

R Core Team. (2024). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, (Versión versión 4.3.2) [Software]. <https://www.R-project.org/>

Savels, R., Dessein, J., Lucantoni, D., & Speelman, S. (2024). Assessing the agroecological performance and sustainability of Community Supported Agriculture farms in Flanders, Belgium. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, 1359083. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1359083>

Sciurano, J. P., Arfini, F., & Maccari, M. (2024). A methodological approach to upscale organic and agroecological – local agrifood systems: The case of the Pampa Organica Norte group in Argentina. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 8, 1304558. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2024.1304558>

Sokolowski, A. C., Álvarez, V. E., Mangiarotti, A., Gonçalves Vila Cova, C., De Grazia, J., Rodríguez, H. A., Barrios, M. B., & Prack McCormick, B. (2024). Multidimensional performance of periurban horticulture: Assessing agroecological transition and soil health. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 48(2), 281–310. <https://doi.org/10.1080/21683565.2023.2279972>

Tapsoba, P. K., Aoudji, A. K. N., Kestemont, M.-P., Konkobo, M. K., & Achigan-Dako, E. G. (2023). Clustering smallholders' farmers to highlight and address their agroecological transition potential in Benin and Burkina Faso. *Current Research in Environmental Sustainability*, 5, 100220. <https://doi.org/10.1016/j.crsust.2023.100220>

Tricco, A. C., Lillie, E., Zarin, W., O'Brien, K. K., Colquhoun, H., Levac, D., Moher, D., Peters, M. D. J., Horsley, T., Weeks, L., Hempel, S., Akl, E. A., Chang, C., McGowan, J., Stewart, L., Hartling, L., Aldcroft, A., Wilson, M. G., Garritty, C., ... Straus, S. E. (2018). PRISMA Extension for Scoping Reviews (PRISMA-ScR): Checklist and Explanation. *Annals of Internal Medicine*, 169(7), 467–473. <https://doi.org/10.7326/M18-0850>

Wezel, A., Bellon, S., Doré, T., Francis, C., Vallod, D., & David, C. (2009). Agroecology as a science, a movement and a practice. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 29(4), 503–515. <https://doi.org/10.1051/agro/2009004>

Wezel, A., Herren, B. G., Kerr, R. B., Barrios, E., Gonçalves, A. L. R., & Sinclair, F. (2020). Agroecological principles and elements and their implications for transitioning to sustainable food systems. A review. *Agronomy for Sustainable Development*, 40(6), 40. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>

Wordofa, M. G., Aweke, C. S., Endris, G. S., Tolesa, G. N., Lemma, T., Hassen, J. Y., Lucantoni, D., & Mottet, A. (2024). Economic, environmental and social indicators of sustainability among smallholders in Ethiopia: Based on tool for agroecological performance evaluation data. *Data in Brief*, 52, 109988. <https://doi.org/10.1016/j.dib.2023.109988>

Todo el contenido de **LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades**, publicados en este sitio está disponibles bajo Licencia [Creative Commons](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/) 