

Construyendo sistemas sostenibles para el futuro por medio de la innovación **agroecología** y **agricultura familiar**

Daisy Leticia Ramírez Monzón

Ernesto José Bernal Gini

Héctor Casiano Piris da Motta Amaral

Organizadores



2026



Daisy Leticia Ramírez Monzón
Ernesto José Bernal Gini
Héctor Casiano Piris da Motta Amaral
Organizadores

**Construyendo sistemas sostenibles
para el futuro por medio de la
innovación agroecología y agricultura
familiar**



Pantanal Editora

2026

Copyright© Pantanal Editora

Editor Jefe: Dr. Alan Mario Zuffo

Editores Ejecutivos: Dr. Jorge González Aguilera y Dr. Bruno Rodrigues de Oliveira

Diseño: El editor. **Diseño y arte:** el editor. Imágenes de portada y contraportada: Canva.com. **Reseña:** Autor(es), organizador(es) y editor.

Consejo editorial

Grado académico y nombre	Institución
Prof. Dr. Adaylson Wagner Sousa de Vasconcelos	OAB/PB
Profa. MSc. Adriana Flávia Neu	Mun. Faxinal Soturno e Tupanciretã
Profa. Dra. Albys Ferrer Dubois	UO (Cuba)
Prof. Dr. Antonio Gasparetto Júnior	IF SUDESTE MG
Profa. MSc. Aris Verdecia Peña	Facultad de Medicina (Cuba)
Profa. Arisleidis Chapman Verdecia	ISCM (Cuba)
Prof. Dr. Arinaldo Pereira da Silva	UFESSPA
Prof. Dr. Bruno Gomes de Araújo	UEA
Prof. Dr. Caio Cesar Ensede de Abreu	UNEMAT
Prof. Dr. Carlos Nick	UFV
Prof. Dr. Claudio Silveira Maia	AJES
Prof. Dr. Cleberton Correia Santos	UFGD
Prof. Dr. Cristiano Pereira da Silva	UEMS
Profa. Ma. Dayse Rodrigues dos Santos	IFPA
Prof. MSc. David Chacon Alvarez	UNICENTRO
Prof. Dr. Denis Silva Nogueira	IFMT
Profa. Dra. Denise Silva Nogueira	UFMG
Profa. Dra. Dennyura Oliveira Galvão	URCA
Prof. Dr. Elias Rocha Gonçalves	ISEPAM-FAETEC
Prof. Me. Ernane Rosa Martins	IFG
Prof. Dr. Fábio Steiner	UEMS
Prof. Dr. Fabiano dos Santos Souza	UFF
Prof. Dr. Gabriel Andres Tafur Gomez	(Colômbia)
Prof. Dr. Hebert Hernán Soto Gonzáles	UNAM (Peru)
Prof. Dr. Hudson do Vale de Oliveira	IFRR
Prof. MSc. Javier Revilla Armesto	UCG (México)
Prof. MSc. João Camilo Sevilla	Rede Municipal de Niterói (RJ)
Prof. Dr. José Luis Soto Gonzales	UNMSM (Peru)
Prof. Dr. Julio Cezar Uzinski	UFMT
Prof. MSc. Lucas R. Oliveira	SED Mato Grosso do Sul
Prof. Dr. Luciano Façanha Marques	UEMA
Profa. Dra. Keyla Christina Almeida Portela	IFPR
Prof. Dr. Leandris Argentele-Martínez	Tec-NM (México)
Profa. MSc. Lidiene Jaqueline de Souza Costa Marchesan	Consultório em Santa Maria
Prof. Dr. Marco Aurélio Kistemann	UFJF
Prof. MSc. Marcos Pisarski Júnior	UEG
Prof. Dr. Marcos Pereira dos Santos	FAQ
Prof. Dr. Mario Rodrigo Esparza Mantilla	UNAM (Peru)
Profa. MSc. Mary Jose Almeida Pereira	SEDUC/PA
Profa. MSc. Núbia Flávia Oliveira Mendes	IFB
Profa. MSc. Nila Luciana Vilhena Madureira	IFPA
Profa. Dra. Patrícia Maurer	UNIPAMPA
Profa. Dra. Queila Pahim da Silva	IFB
Prof. Dr. Rafael Chapman Auty	UO (Cuba)
Prof. Dr. Rafael Felipe Ratke	UFMS
Prof. Dr. Raphael Reis da Silva	UFPI
Prof. Dr. Renato Jaqueto Goes	UFG
Prof. Dr. Ricardo Alves de Araújo (<i>In Memoriam</i>)	UEMA
Profa. Dra. Sylvana Karla da Silva de Lemos Santos	IFB
Prof. Dr. Tayronne de Almeida Rodrigues	Sec. Mun. de Educação, Cultura e Tecnologia de Araripe
Prof. Dr. Ugur Azizoglu	Universidade Kayseri, Türkiye
Prof. Dr. Wéverson Lima Fonseca	UFPI
Prof. MSc. Weslen Vilar Nogueira	FURG
Profa. Dra. Yilan Fung Boix	UO (Cuba)
Prof. Dr. Willian Douglas Guilherme	UFT

Consejo Científico Técnico

- Esp. Joacir Mário Zuffo Júnior
- Esp. Maurício Amormino Júnior
- Lda. Rosalina Eufrausino Lustosa Zuffo

Hoja de catálogo

Catalogación en publicación
Elaborada por la Bibliotecaria Janaina Ramos – CRB-8/9166

C758

Construyendo sistemas sostenibles para el futuro por medio de la innovación agroecología y agricultura familiar / Organización de Daisy Leticia Ramírez Monzón, Ernesto José Bernal Gini, Héctor Casiano Pirís da Motta Amaral. – Nova Xavantina-MT: Pantanal, 2026.
135p. ; il.

Libro en formato PDF

ISBN 978-65-85756-84-6

DOI <https://doi.org/10.46420/9786585756846>

1. Agroecología. 2. Agricultura familiar. 3. Desarrollo sostenible. I. Ramírez Monzón, Daisy Leticia (Organizadora). II. Bernal Gini, Ernesto José (Organizador). III. Amaral, Héctor Casiano Pirís da Motta (Organizador). IV. Título.

CDD 631.58

Índice del catálogo sistemático

I. Agroecología



Nuestros libros electrónicos son gratuitos y se permite el acceso público, la descarga y el intercambio, pero solicitamos que se dé el debido crédito a Pantanal Editora y también a los organizadores y autores. Sin embargo, no se permite el uso de libros electrónicos con fines comerciales, salvo autorización expresa de los autores y acuerdo de Pantanal Editora.

Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000.
Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil.
Telefone (66) 99682-4165 (Whatsapp).
<https://www.editorapantanal.com.br>
contato@editorapantanal.com.br

Presentación

La agricultura familiar y la agroecología constituyen pilares fundamentales para la construcción de sistemas productivos sostenibles, resilientes y capaces de responder a los desafíos que enfrenta la sociedad. En un escenario marcado por el cambio climático, la pérdida de biodiversidad, la degradación de los recursos naturales y la creciente demanda de alimentos, resulta imprescindible generar y difundir conocimientos que contribuyan al fortalecimiento del desarrollo rural y a la sostenibilidad de los agroecosistemas.

La obra *Construyendo sistemas sostenibles para el futuro por medio de la innovación agroecología y agricultura familiar*, reúne contribuciones científicas que abordan, desde diferentes perspectivas, temas relacionados con la producción sostenible, la conservación de los recursos naturales, la innovación agrícola, la seguridad alimentaria y el papel estratégico de la agricultura familiar en el desarrollo de los territorios. Los capítulos que integran este libro vinculan el conocimiento científico con la realidad nacional paraguaya, analizando problemáticas, desafíos y oportunidades que afectan directamente al sector agropecuario y a las comunidades rurales del país.

A través de investigaciones, análisis y reflexiones, los autores presentan evidencias que permiten comprender mejor la importancia de fortalecer sistemas productivos más equilibrados, productivos y ambientalmente responsables. Asimismo, se destaca la necesidad de integrar la investigación, la extensión universitaria y las políticas públicas como herramientas esenciales para impulsar transformaciones positivas en el medio rural paraguayo, donde aún persisten importantes desafíos relacionados con la sostenibilidad, la inclusión productiva y el acceso a la innovación.

Esperamos que esta obra aporte a la generación y difusión de conocimientos científicos y experiencias aplicadas sobre agroecología y agricultura familiar, promoviendo la reflexión crítica y el fortalecimiento de estrategias productivas sostenibles que favorezcan la conservación de los recursos naturales, la seguridad alimentaria, la resiliencia de los sistemas agropecuarios y el desarrollo rural sostenible en Paraguay.

Los Organizadores

Capitulación

Presentación	4
Capítulo I	6
Contexto global y desafíos de la Agricultura Familiar; Un análisis bibliométrico de la producción científica mundial (2010–2025)	6
Capítulo II	18
Fundamentos de la agroecología aplicada: principios, prácticas e indicadores para la transición hacia sistemas agrícolas sostenibles	18
Capítulo III	32
Análisis comparativo de los instrumentos legales y experiencias territoriales sobre agroecología, suelo y agua en América Latina	32
Capítulo IV	49
Conservación, manejo y mejoramiento de semillas como eje estratégico de la sostenibilidad agrícola ante el cambio climático	49
Capítulo V	64
Producción agroecológica en huertas familiares: prácticas sostenibles para la seguridad alimentaria	64
Capítulo VI	81
Manejo agroecológico de plagas y enfermedades en la agricultura familiar	81
Capítulo VII	92
Comercialización y economía de la agricultura familiar	92
Capítulo VIII	106
Innovación, extensión y políticas públicas para la sostenibilidad en Paraguay	106
Capítulo VIII	124
Tecnología satelital aplicada a la agricultura para monitoreo, sostenibilidad y productividad en sistemas agrícolas modernos	124
Índice	132
Los organizadores	134

Fundamentos de la agroecología aplicada: principios, prácticas e indicadores para la transición hacia sistemas agrícolas sostenibles

 10.46420/9786585756846cap2

Marga Belén Gómez Garay 

INTRODUCCIÓN

En la actualidad la agricultura se desarrolla en un escenario marcado por presiones sobre la productividad, la conservación ambiental, la estabilidad económica de los productores y la seguridad alimentaria. El incremento de la dependencia de insumos externos, la simplificación de los paisajes agrícolas, la degradación del suelo, la pérdida de biodiversidad funcional y la vulnerabilidad climática cuestionan la sostenibilidad de los sistemas agrícolas basados exclusivamente en intensificación convencional. Frente a este escenario, la agroecología ha ganado relevancia como enfoque científico y aplicado para rediseñar agroecosistemas desde principios ecológicos y sociales, articulando producción, biodiversidad, resiliencia y gobernanza territorial (Wezel et al., 2020; Ewert et al., 2023).

La agroecología aplicada no debe comprenderse como una agricultura «sin químicos» ni como una simple sustitución de insumos sintéticos por insumos biológicos. Su alcance es más amplio, ya que propone transformar la estructura y el funcionamiento de los agroecosistemas mediante diversificación, reciclaje de nutrientes, regulación biológica, eficiencia energética, restauración de procesos ecológicos y participación de los actores locales. Esta visión sistémica coincide con los planteamientos de Barrios et al. (2020), quienes explican que los elementos de la agroecología permiten orientar transiciones hacia sistemas agrícolas y alimentarios sostenibles mediante interacciones ecológicas, sociales, culturales, económicas y políticas.

Desde el punto de vista conceptual, la agroecología se reconoce como ciencia, práctica y movimiento social. Como ciencia, analiza las interacciones entre suelo, planta, agua, biodiversidad, microorganismos, clima, manejo humano y territorio. Como práctica, se expresa en rotaciones, policultivos, cultivos de cobertura, agroforestería, abonos orgánicos, bioinsumos, conservación de semillas, manejo ecológico de plagas e integración cultivo-animal. Como movimiento, promueve autonomía, justicia social, soberanía alimentaria, mercados territoriales y participación comunitaria en la toma de decisiones (Wezel et al., 2020; Mier y Terán et al., 2018).

Durante la última década, la agroecología ha sido posicionada como una alternativa para enfrentar crisis climáticas, alimentarias y ecosistémicas. Bezner Kerr et al. (2023), sostienen que la agroecología posee bases conceptuales y aplicaciones prácticas para responder a desafíos vinculados con cambio climático, degradación de ecosistemas, inseguridad alimentaria y pérdida de biodiversidad. En la misma línea, Quintero et al. (2024), documentan evidencias de contribución de la agroecología a la adaptación, mitigación y resiliencia climática en América Latina, aunque señalan la necesidad de fortalecer estudios comparativos y mediciones de largo plazo.

La diversificación productiva constituye uno de los pilares de la agroecología aplicada. La evidencia mencionada por Tamburini et al. (2020), muestra que prácticas como rotaciones, policultivos, cultivos de cobertura, manejo orgánico del suelo favorecen servicios ecosistémicos como biodiversidad, polinización, control biológico, fertilidad del suelo y regulación hídrica, sin comprometer necesariamente el rendimiento agrícola. Estos resultados refuerzan la idea de que productividad y sostenibilidad no deben ser interpretadas como opuestos, sino como dimensiones que pueden integrarse mediante un diseño agroecosistémico adecuado.

La agroecología aplicada también se relaciona con la seguridad alimentaria y nutricional, especialmente en sistemas de agricultura familiar y territorios rurales vulnerables. Del mismo modo, Bezner Kerr et al. (2021), encontraron evidencia positiva entre prácticas agroecológicas y mejoras en disponibilidad de alimentos, diversidad dietaria, estabilidad de medios de vida y reducción de vulnerabilidad alimentaria. Este aporte es relevante porque la evaluación de los sistemas agrícolas no puede limitarse al rendimiento comercial; también debe considerar la calidad nutricional, el autoconsumo, la diversidad productiva y la capacidad de los hogares rurales para sostener su alimentación ante crisis económicas o climáticas.

La evaluación de la agroecología aplicada requiere herramientas multidimensionales. Mottet et al. (2020), presentan TAPE (*Tool for Agroecology Performance Evaluation*) una metodología para caracterizar transiciones agroecológicas y evaluar el desempeño de los sistemas en dimensiones ambientales, sociales, económicas, culturales, nutricionales y de gobernanza. Asimismo, Geck et al. (2023), advierten que la medición de la agroecología todavía presenta desafíos metodológicos, especialmente en cuanto a estandarización, escala, comparabilidad e integración de indicadores cualitativos y cuantitativos.

En Paraguay, la discusión sobre agroecología aplicada adquiere relevancia por la existencia de agricultura familiar campesina, sistemas agroecológicos, agricultura convencional de pequeña escala, sistemas indígenas y agronegocios. Soldi et al. (2019), evaluaron la sostenibilidad de diferentes sistemas agrícolas paraguayos mediante el marco SAFA (*Sustainability Assessment of Food and Agriculture Systems*) y evidenciaron diferencias importantes entre modelos productivos en dimensiones ambientales, sociales, económicas y de gobernanza. Este antecedente demuestra que la sostenibilidad agrícola debe analizarse de forma integral, considerando no solo productividad, sino también organización social, recursos naturales, autonomía económica y condiciones territoriales.

En este contexto, se tiene como objetivo analizar los fundamentos científicos, principios operativos, prácticas e indicadores de la agroecología aplicada como base para la transición hacia sistemas agrícolas sostenibles. Mediante la organizar de la literatura reciente en un marco aplicado que permita comprender cómo los fundamentos agroecológicos pueden traducirse en estrategias concretas de rediseño productivo, evaluación multidimensional y fortalecimiento de sistemas alimentarios resilientes.

MATERIALES Y MÉTODOS

Tipo y enfoque del capítulo

El capítulo fue desarrollado como una revisión integrativa crítico-aplicada. Este enfoque permite reunir, comparar y sintetizar literatura científica de naturaleza conceptual, metodológica y empírica para construir una interpretación amplia de un campo de conocimiento. A diferencia de una revisión exclusivamente descriptiva, la revisión integrativa permite organizar evidencias dispersas, identificar relaciones entre conceptos y proponer un marco analítico útil para investigación, docencia y toma de decisiones (Torraco, 2016).

El enfoque crítico-aplicado se adoptó debido a que la agroecología no constituye únicamente un objeto teórico, sino un campo de intervención productiva, social y territorial. Por ello, la revisión no se limitó a definir conceptos, sino que analizó cómo los principios agroecológicos se expresan en prácticas, indicadores y rutas de transición.

Pregunta orientadora y objetivo metodológico

La pregunta orientadora fue: ¿cuáles son los fundamentos, principios, prácticas e indicadores que permiten comprender y aplicar la agroecología como estrategia de transición hacia sistemas agrícolas sostenibles? Esta pregunta permitió delimitar el alcance de la revisión hacia cuatro dimensiones: fundamentos conceptuales, principios operativos, prácticas agroecológicas e instrumentos de evaluación.

El objetivo metodológico fue identificar, seleccionar y sintetizar literatura reciente y verificable que permita construir un marco de agroecología aplicada con utilidad para sistemas agrícolas familiares, territoriales y de transición. La revisión priorizó fuentes con DOI, revisadas por pares y publicadas en revistas científicas de alcance internacional, incorporando estudios con evidencia global, latinoamericana y contribución paraguaya cuando estuvieron disponibles.

Fuentes de información y bases consultadas

La búsqueda documental se orientó hacia bases científicas y editoriales académicas reconocidas: *Scopus*, *Web of Science*, *ScienceDirect*, *SpringerLink*, *Frontiers*, *Annual Reviews*, *SAGE Journals*, *Nature Portfolio*, *PLOS* y *PubMed*. También se consideraron registros institucionales de FAO cuando conducían a artículos

científicos con DOI o a documentos metodológicos ampliamente utilizados en agroecología, especialmente en el caso de TAPE (Tool for Agroecology Performance Evaluation) (Mottet et al., 2020).

Se priorizó literatura publicada entre 2016 y 2024, con énfasis en revisiones, metaanálisis, artículos conceptuales y estudios aplicados que abordaran agroecología, transición agroecológica, biodiversidad funcional, seguridad alimentaria, resiliencia climática, evaluación multidimensional y sistemas agrícolas sostenibles. La delimitación temporal permitió asegurar actualidad científica sin excluir publicaciones recientes consideradas fundamentales para el desarrollo conceptual y metodológico del tema.

Estrategia de búsqueda

La búsqueda se estructuró mediante combinaciones de términos en inglés y español (Tabla 1), considerando que la literatura científica internacional sobre agroecología se encuentra mayoritariamente publicada en inglés. Se utilizaron operadores *booleanos* para vincular el concepto central de agroecología con dimensiones de transición, sostenibilidad, indicadores, biodiversidad, seguridad alimentaria y resiliencia climática.

Tabla 1. Estrategia de búsqueda recomendada para bases científicas. Fuente: Autoría propia.

Componente	Términos utilizados	Finalidad metodológica
Concepto central	agroecology OR agroecological transition OR agroecological principles	Identificar literatura directamente vinculada con agroecología y transición agroecológica.
Dimensión ecológica	biodiversity OR ecosystem services OR agricultural diversification OR soil health	Localizar estudios sobre biodiversidad funcional, servicios ecosistémicos y rediseño agroecosistémico.
Dimensión social y alimentaria	family farming OR food security OR nutrition OR livelihoods OR food sovereignty	Incorporar evidencia sobre agricultura familiar, seguridad alimentaria y medios de vida.
Dimensión climática	climate resilience OR adaptation OR mitigation OR climate variability	Incluir estudios sobre resiliencia, adaptación y mitigación climática.
Evaluación	sustainability assessment OR indicators OR TAPE OR performance evaluation	Identificar herramientas e indicadores para evaluar transiciones agroecológicas.

*Fuente. Elaboración propia. con base en el enfoque de revisión integrativa y en recomendaciones de transparencia metodológica de Page et al. (2021) y Torracó (2016).

Criterios de inclusión

Se incluyeron artículos científicos y revisiones publicadas principalmente entre 2016 y 2024, con DOI verificable, revisión por pares y relación directa con el objetivo del capítulo. También se incorporaron estudios de alcance global, regional o nacional cuando aportaban fundamentos, indicadores

o evidencias aplicadas sobre agroecología, sostenibilidad agrícola, transición agroecológica, seguridad alimentaria, resiliencia climática o biodiversidad funcional.

Se priorizaron documentos con capacidad de aportar a una síntesis publicable: revisiones sistemáticas, metaanálisis, artículos teóricos de alto impacto, evaluaciones comparativas, estudios sobre herramientas de medición y trabajos aplicados en América Latina o Paraguay. Esta decisión metodológica respondió a la necesidad de evitar una revisión superficial y asegurar que cada fuente citada contribuyera al argumento central del capítulo.

Criterios de exclusión

Se excluyeron documentos sin autoría identificable, publicaciones sin DOI cuando existían alternativas científicas equivalentes con DOI, textos de opinión sin metodología, documentos duplicados, materiales divulgativos sin respaldo académico y estudios donde el término agroecología se utilizaba sin desarrollo conceptual, metodológico o empírico, las cuales se aprecian en la Figura 1.

La exclusión de fuentes sin DOI respondió al criterio de verificabilidad solicitado. Sin embargo, se reconoce que algunas contribuciones institucionales sobre agroecología poseen valor técnico, aunque en esta versión se priorizaron artículos científicos con DOI para facilitar la corroboración bibliográfica y reducir el riesgo de referencias no verificables.

Procedimiento de selección y extracción de información

El procedimiento de selección siguió una lógica de revisión transparente inspirada en PRISMA 2020, aunque adaptada a una revisión integrativa de capítulo académico. PRISMA 2020 es una guía ampliamente utilizada para mejorar la transparencia en revisiones, especialmente en la identificación, selección y presentación de estudios incluidos (Page et al., 2021). Siendo así, la adaptación se centró en documentar criterios, fuentes, descriptores y dimensiones analíticas, sin presentar métricas bibliométricas que no fueron objeto del trabajo.

La extracción de información se organizó mediante una matriz analítica compuesta por cinco dimensiones: fundamento conceptual, principio agroecológico, práctica aplicada, indicador de evaluación y contribución a sostenibilidad. Esta matriz permitió comparar aportes de distintas fuentes y organizar los resultados de manera coherente con el objetivo del capítulo.

Análisis y síntesis temática

El análisis consistió en una síntesis temática crítica. Primero, las fuentes fueron agrupadas por eje de contribución: fundamentos conceptuales, diversificación y servicios ecosistémicos, seguridad alimentaria y nutrición, evaluación de desempeño, resiliencia climática, escalamiento y contexto regional. Posteriormente, se identificaron convergencias y vacíos de investigación entre los estudios revisados.

Flujo metodológico de la revisión integrativa crítico-aplicada

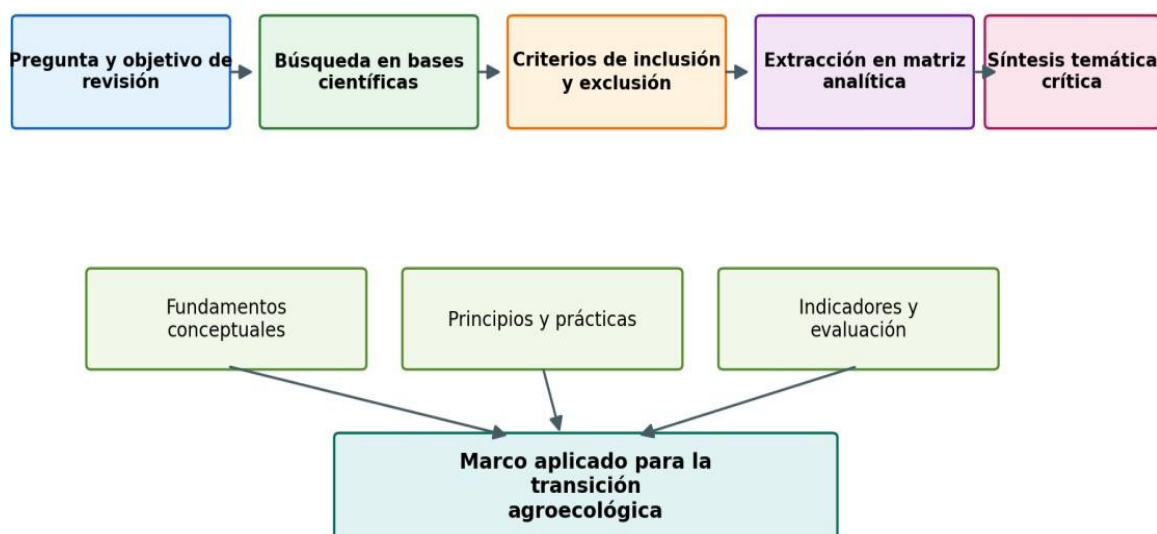


Figura 1. Flujo metodológico de la revisión integrativa crítico-aplicada. Fuente: Elaboración propia con base en Page et al. (2021) y Torraco (2016).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Fundamento conceptual de la agroecología aplicada

La revisión evidencia que la agroecología aplicada se sostiene sobre una comprensión sistémica del agroecosistema. Del mismo modo, Wezel et al. (2020), explican que los principios agroecológicos y los elementos de la agroecología permiten orientar transiciones hacia sistemas alimentarios sostenibles, destacando componentes como diversidad, reciclaje, eficiencia, sinergias, resiliencia, co-creación de conocimientos, valores sociales, economía circular, gobernanza responsable y cultura alimentaria. Esta amplitud conceptual diferencia a la agroecología de enfoques centrados solamente en prácticas agronómicas aisladas.

En el mismo contexto, Barrios et al. (2020), plantean que los diez elementos de la agroecología facilitan la comprensión de procesos de transición porque conectan componentes ecológicos, productivos y sociales. Según estos autores, la agroecología no se limita al manejo del cultivo, sino que integra diversidad biológica, reciclaje de recursos, eficiencia, resiliencia, valores humanos, tradiciones alimentarias, economía solidaria y gobernanza; observadas en detalle en la Tabla 2.

La agroecología aplicada se fortalece cuando pasa del discurso a la operacionalización. Esta idea implica identificar principios, transformarlos en prácticas, medirlos mediante indicadores y vincularlos con resultados de sostenibilidad. Por ello, en un enfoque aplicado debe preguntarse no solo qué es la agroecología, sino cómo se implementa, cómo se evalúa, qué efectos genera y en qué condiciones puede escalarse en territorios agrícolas específicos.

Principios operativos y su traducción en prácticas

Los principios agroecológicos funcionan como criterios de diseño. Wezel et al. (2020), resaltan que la transición hacia sistemas alimentarios sostenibles requiere principios que orienten tanto el manejo biofísico del agroecosistema como las dimensiones sociales e institucionales. De manera complementaria, Ewert et al. (2023), argumentan que la adopción de la agroecología a gran escala exige un enfoque integral que conecte fincas, paisajes, mercados, políticas y actores sociales.

En términos prácticos, los principios se expresan mediante estrategias como diversificación de cultivos, rotaciones, policultivos, manejo de cobertura vegetal, abonos orgánicos, integración cultivo-animal, sistemas agroforestales, conservación de semillas y manejo ecológico. Garibaldi et al. (2017), sostienen que enfoques agrícolas basados en biodiversidad pueden contribuir simultáneamente a la conservación biológica, los medios de vida y la seguridad alimentaria cuando se integran adecuadamente con indicadores socioeconómicos y ecológicos.

Tabla 2. Principios de la agroecología aplicada, prácticas asociadas e indicadores sugeridos. Fuente: Autoría propia.

Principio	Prácticas asociadas	Indicadores de evaluación	Autores de respaldo
Diversificación	Policultivos, asociaciones, rotaciones, cultivos de cobertura, agroforestería.	Número de especies, diversidad funcional, cobertura del suelo, estabilidad productiva.	Wezel et al. (2020); Tamburini et al. (2020).
Reciclaje	Compostaje, abonos verdes, reincorporación de residuos, biofertilizantes.	Materia orgánica, reciclaje de biomasa, menor uso de fertilizantes externos.	Barrios et al. (2020); Mottet et al. (2020).
Eficiencia	Uso racional de agua, nutrientes, energía e insumos locales.	Eficiencia hídrica, productividad por unidad de insumo, reducción de costos.	Ewert et al. (2023); Geck et al. (2023).
Sinergias	Integración cultivo-animal, manejo de microorganismos, corredores biológicos.	Interacciones positivas, control biológico, fertilidad biológica del suelo.	Wezel et al. (2020); Kremen & Merenlender (2018).

Principio	Prácticas asociadas	Indicadores de evaluación	Autores de respaldo
Resiliencia	Diversificación temporal y espacial, cobertura permanente, conservación de semillas.	Estabilidad del rendimiento, recuperación ante estrés, menor vulnerabilidad climática.	Bezner Kerr et al. (2023); Quintero et al. (2024).
Co-creación de conocimientos	Investigación participativa, intercambio productor-productor, extensión horizontal.	Participación local, adopción, innovación territorial, redes de aprendizaje.	Mier y Terán Giménez Cacho et al. (2018); Barrios et al. (2020).
Gobernanza	Mercados territoriales, organizaciones, políticas diferenciadas, redes institucionales.	Acceso a mercados, participación, apoyo técnico, articulación institucional.	Ewert et al. (2023); Mottet et al. (2020).

Diversificación agrícola y servicios ecosistémicos

La diversificación agrícola aparece como uno de los fundamentos empíricamente más respaldados de la agroecología aplicada. Tamburini et al. (2020), realizaron una síntesis global basada en 98 metaanálisis y más de 5.000 estudios originales, concluyendo que la diversificación puede mejorar múltiples servicios ecosistémicos sin comprometer necesariamente el rendimiento. Esta evidencia es clave porque permite sostener que la sostenibilidad no depende solo de reducir impactos negativos, sino de rediseñar el sistema para activar funciones ecológicas beneficiosas.

Los beneficios de la diversificación se expresan en distintas escalas. A nivel de parcela, las rotaciones, asociaciones y coberturas pueden mejorar estructura del suelo, reciclaje de nutrientes, regulación de malezas y eficiencia en el uso de recursos. En el caso de fincas, se reduce la dependencia de un único rubro, distribuye riesgos y mejora la disponibilidad de alimentos. A lo correspondiente a paisaje, la presencia de hábitats seminaturales, cercas vivas, corredores y mosaicos productivos contribuye a conservar biodiversidad y promover servicios ecosistémicos (Kremen & Merenlender, 2018; Tamburini et al., 2020).

En este sentido, cabe aclarar que un sistema diversificado puede ser poco funcional si las especies no cumplen roles complementarios o si no existe integración temporal, espacial y ecológica.

Agroecología, seguridad alimentaria y nutrición

La relación entre agroecología, seguridad alimentaria y nutrición se fundamenta en la capacidad de los sistemas diversificados para aumentar disponibilidad, variedad y estabilidad de alimentos. Bezner Kerr et al. (2021), analizaron evidencia sobre prácticas agroecológicas y seguridad alimentaria, encontrando efectos positivos en diversidad dietaria, disponibilidad de alimentos, participación comunitaria y medios de vida, aunque también identificaron limitaciones metodológicas en la comparabilidad de estudios y en el seguimiento de impactos a largo plazo.

La agroecología aporta a la seguridad alimentaria porque no reduce el análisis a toneladas producidas. Un sistema agroecológico puede generar alimentos para autoconsumo, excedentes para mercados locales, diversidad nutricional y reducción de gastos en insumos externos. Estas características son especialmente relevantes en agricultura familiar, donde la producción agrícola cumple funciones productivas, alimentarias, culturales y económicas simultáneas (Bezner Kerr et al., 2021; D'Annolfo et al., 2017).

Desde una perspectiva aplicada, la seguridad alimentaria debe evaluarse mediante indicadores productivos y sociales. Entre ellos se incluyen diversidad de rubros, disponibilidad de alimentos por estación, porcentaje de producción destinada al autoconsumo, diversidad de dieta, estabilidad de ingresos, acceso a mercados territoriales y reducción de vulnerabilidad ante crisis climáticas o económicas. Esta integración permite conectar la agroecología con resultados concretos en bienestar familiar y territorial.

Evaluación de la transición agroecológica

La medición constituye un componente estratégico para fortalecer la agroecología aplicada. Mottet et al. (2020), presentan TAPE como una herramienta diseñada para caracterizar la transición agroecológica y evaluar el desempeño de sistemas agrícolas y alimentarios en dimensiones ambientales, sociales, culturales, económicas, de salud, nutrición y gobernanza. La utilidad de esta herramienta radica en que convierte principios agroecológicos en criterios observables, permitiendo comparar avances, identificar brechas y orientar decisiones de mejora.

Así mismo Geck et al. (2023), advierten que las herramientas existentes para medir sistemas agroecológicos presentan diferencias importantes en escala, propósito, profundidad, tipo de indicadores y forma de ponderación. Algunas herramientas caracterizan prácticas; otras evalúan desempeño; algunas se enfocan en finca, mientras otras consideran paisaje o sistema alimentario. Esta diversidad metodológica refleja la complejidad de la agroecología, pero también exige claridad al seleccionar indicadores para evitar evaluaciones incompletas o sesgadas.

La evaluación en sistemas agroecológicos evita reducir la sostenibilidad a rendimiento o rentabilidad inmediata. Un sistema puede presentar buena producción de corto plazo, pero alta dependencia de insumos externos, baja diversidad, pérdida de suelo o vulnerabilidad económica. Por ello,

la agroecología aplicada requiere indicadores ambientales, productivos, económicos, sociales, nutricionales y de gobernanza que permitan valorar el desempeño integral del sistema.

Resiliencia climática y transición agroecológica

La resiliencia climática es una de las dimensiones más relevantes de la agroecología aplicada. Bezner Kerr et al. (2023), sostienen que la agroecología puede contribuir a enfrentar crisis climáticas, alimentarias y ecosistémicas mediante prácticas que fortalecen biodiversidad, suelos, ciclos de nutrientes, autonomía local y sistemas alimentarios territoriales. Esta perspectiva es especialmente importante para productores familiares, quienes suelen tener menor capacidad financiera para absorber pérdidas causadas por sequías, inundaciones, plagas o fluctuaciones de precios.

En América Latina, Quintero et al. (2024), identificaron evidencias de contribución de la agroecología a mitigación, adaptación y resiliencia bajo variabilidad y cambio climático. Los autores destacan prácticas como diversificación, agroforestería, manejo orgánico del suelo, conservación de semillas, sistemas integrados y organización comunitaria. No obstante, señalan que aún se requieren más estudios cuantitativos, evaluaciones longitudinales y análisis comparativos que permitan medir impactos con mayor precisión.

La resiliencia agroecológica no depende únicamente de prácticas técnicas. También involucra organización social, acceso a semillas, conocimiento local, diversidad de ingresos, redes de intercambio, asistencia técnica adecuada y políticas públicas. En este sentido, un agroecosistema resiliente no es solo aquel que mantiene producción ante estrés climático, sino aquel que conserva capacidad de adaptación, aprendizaje y reorganización después de una perturbación.

Modelo integrador de agroecología aplicada

A partir de la literatura revisada, se propone un modelo integrador que organiza la agroecología aplicada en seis componentes: ciencia ecológica del agroecosistema, prácticas productivas diversificadas, gobernanza y creación de conocimientos (Figura 2), indicadores multidimensionales, resiliencia climática y seguridad alimentaria. Este modelo no reemplaza los marcos existentes, sino que los organiza en una lógica útil para capítulos, proyectos de investigación, propuestas de extensión y evaluación de sistemas productivos.

El modelo permite interpretar que la agroecología aplicada inicia con fundamentos científicos, pero solo adquiere impacto cuando se traduce en prácticas evaluables y en condiciones territoriales que sostienen su adopción. De este modo, los principios no quedan como conceptos abstractos, sino como criterios que orientan el diseño de sistemas productivos, la selección de indicadores y la construcción de estrategias de transición.

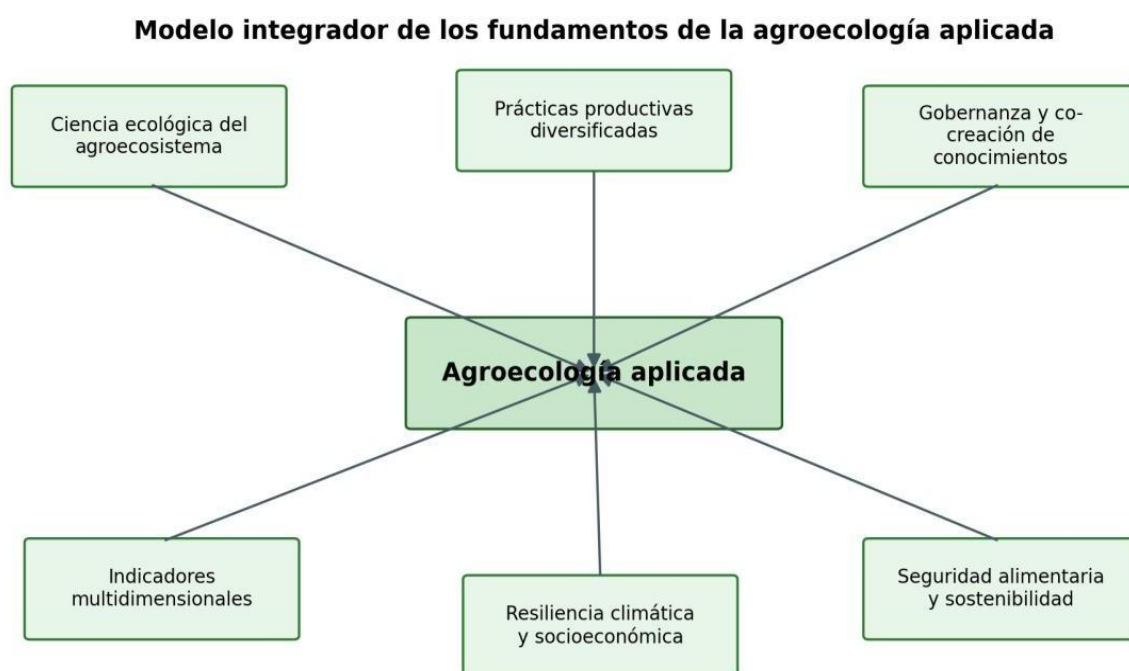


Figura 2. Modelo integrador de los fundamentos de la agroecología aplicada. Elaboración propia con base en Wezel et al. (2020), Barrios et al. (2020), Mottet et al. (2020) y Ewert et al. (2023).

Ruta operativa para la transición agroecológica

La transición agroecológica puede organizarse como un proceso gradual. En una primera etapa, se realiza el diagnóstico del agroecosistema, identificando recursos, limitaciones, prácticas existentes, dependencia de insumos y riesgos. En una segunda etapa, se mejora la eficiencia en el uso de agua, nutrientes, energía y mano de obra. En una tercera etapa, se sustituyen insumos críticos por alternativas biológicas u orgánicas cuando sean pertinentes. En una cuarta etapa, se avanza hacia el rediseño diversificado del sistema. Finalmente, la transición se consolida cuando se territorializa mediante redes, mercados, políticas e instituciones de apoyo.

Esta ruta evita interpretar la agroecología como paquete tecnológico único. La transición debe adaptarse a la escala productiva, al contexto ecológico, a las capacidades familiares, al mercado disponible y a las condiciones institucionales. Por ello, dos sistemas pueden ser agroecológicos por rutas diferentes si ambos fortalecen biodiversidad, autonomía, reciclaje, resiliencia y gobernanza.

Implicancias para la agricultura familiar y el contexto paraguayo

La agricultura familiar constituye un espacio estratégico para aplicar fundamentos agroecológicos porque combina producción, autoconsumo, conocimiento local, mano de obra familiar, diversidad de rubros y relación directa con el territorio. Se evidencia que la agroecología puede fortalecer medios de vida, seguridad alimentaria y resiliencia cuando se vincula con diversificación, organización social, mercados locales y asistencia técnica apropiada (Bezner Kerr et al., 2021; Mier y Terán Giménez Cacho et al., 2018).

En Paraguay, el análisis de Soldi et al. (2019), demuestra que los sistemas agrícolas no pueden evaluarse con una sola métrica. Los autores compararon sistemas agrícolas paraguayos mediante el marco SAFA y encontraron diferencias de sostenibilidad entre tipos de sistemas, lo que refuerza la necesidad de usar indicadores ambientales, económicos, sociales y de gobernanza. Esta evidencia local permite justificar investigaciones agroecológicas que integren datos productivos con dimensiones sociales y territoriales.

Para instituciones universitarias, la agroecología aplicada ofrece oportunidades de investigación, docencia y extensión. Puede ser abordada mediante ensayos de campo, diagnósticos participativos, evaluación de fincas, indicadores de sostenibilidad, análisis de biodiversidad funcional, estudios de seguridad alimentaria y acompañamiento a productores.

CONCLUSIÓN

La agroecología aplicada demuestra que la diversificación agrícola puede mejorar servicios ecosistémicos sin comprometer necesariamente el rendimiento; que las prácticas agroecológicas pueden contribuir a la seguridad alimentaria y nutricional; que herramientas como TAPE permiten evaluar transiciones agroecológicas mediante indicadores multidimensionales; y que la resiliencia climática depende tanto de prácticas técnicas como de organización social, autonomía productiva y apoyo institucional desde una perspectiva integral. Esta mirada permite comprender que un agroecosistema sostenible es aquel que produce, conserva recursos, reduce vulnerabilidad, fortalece medios de vida y se adapta a las condiciones del territorio.

Para América Latina, la agroecología aplicada representa una oportunidad para fortalecer la agricultura familiar, mejorar la seguridad alimentaria, reducir dependencia de insumos externos y construir sistemas productivos más resilientes frente al cambio climático. Su consolidación requiere investigación aplicada, asistencia técnica, formación universitaria, políticas diferenciadas, mercados territoriales y evaluación rigurosa de resultados. En consecuencia, la agroecología debe ser entendida no como una práctica aislada, sino como una ruta de transición productiva, ecológica y social hacia sistemas agrícolas sostenibles.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Barrios, E., Gemmill-Herren, B., Bicksler, A., Siliprandi, E., Brathwaite, R., Moller, S., Batello, C., & Tittonell, P. (2020). The 10 elements of agroecology: Enabling transitions towards sustainable agriculture and food systems through visual narratives. *Ecosystems and People*, 16(1), 230–247. <https://doi.org/10.1080/26395916.2020.1808705>
- Bezner Kerr, R., Madsen, S., Stüber, M., Liebert, J., Enloe, S., Borghino, N., Parros, P., Mutyambai, D. M., Prudhon, M., & Wezel, A. (2021). Can agroecology improve food security and nutrition? A review. *Global Food Security*, 29, 100540. <https://doi.org/10.1016/j.gfs.2021.100540>

- Bezner Kerr, R., Postigo, J. C., Smith, P., Cowie, A., Singh, P. K., Rivera-Ferre, M., Tirado-von der Pahlen, M. C., Campbell, D., & Neufeldt, H. (2023). Agroecology as a transformative approach to tackle climatic, food, and ecosystemic crises. *Current Opinion in Environmental Sustainability*, 62, 101275. <https://doi.org/10.1016/j.cosust.2023.101275>
- D'Annolfo, R., Gemmill-Herren, B., Graeub, B., & Garibaldi, L. A. (2017). A review of social and economic performance of agroecology. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 15(6), 632–644. <https://doi.org/10.1080/14735903.2017.1398123>
- Ewert, F., Baatz, R., & Finger, R. (2023). Agroecology for a sustainable agriculture and food system: From local solutions to large-scale adoption. *Annual Review of Resource Economics*, 15, 351–381. <https://doi.org/10.1146/annurev-resource-102422-090105>
- Garibaldi, L. A., Gemmill-Herren, B., D'Annolfo, R., Graeub, B. E., Cunningham, S. A., & Breeze, T. D. (2017). Farming approaches for greater biodiversity, livelihoods, and food security. *Trends in Ecology & Evolution*, 32(1), 68–80. <https://doi.org/10.1016/j.tree.2016.10.001>
- Geck, M. S., Crossland, M., & Lamanna, C. (2023). Measuring agroecology and its performance: An overview and critical discussion of existing tools and approaches. *Outlook on Agriculture*, 52(3), 349–359. <https://doi.org/10.1177/00307270231196309>
- Kremen, C., & Merenlender, A. M. (2018). Landscapes that work for biodiversity and people. *Science*, 362(6412), eaau6020. <https://doi.org/10.1126/science.aau6020>
- Mier y Terán Giménez Cacho, M., Giraldo, O. F., Aldasoro, M., Morales, H., Ferguson, B. G., Rosset, P., Khadse, A., & Campos, C. (2018). Bringing agroecology to scale: Key drivers and emblematic cases. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 42(6), 637–665. <https://doi.org/10.1080/21683565.2018.1443313>
- Mottet, A., Bicksler, A., Lucantoni, D., De Rosa, F., Scherf, B., Scopel, E., López-Ridaura, S., Gemmill-Herren, B., Bezner Kerr, R., Sourisseau, J.-M., Petersen, P., Chotte, J.-L., Loconto, A., & Tittone, 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>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., Brennan, S. E., Chou, R., Glanville, J., Grimshaw, J. M., Hróbjartsson, A., Lalu, M. M., Li, T., Loder, E. W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., ... Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. *PLOS Medicine*, 18(3), e1003583. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003583>
- Pretty, J., Benton, T. G., Bharucha, Z. P., Dicks, L. V., Flora, C. B., Godfray, H. C. J., Goulson, D., Hartley, S., Lampkin, N., Morris, C., Pierzynski, G., Prasad, P. V. V., Reganold, J., Rockström, J., Smith, P., Thorne, P., & Wratten, S. (2018). Global assessment of agricultural system redesign for sustainable intensification. *Nature Sustainability*, 1, 441–446. <https://doi.org/10.1038/s41893->

018-0114-0

- Quintero, C., Arce, A., & Andrieu, N. (2024). Evidence of agroecology's contribution to mitigation, adaptation, and resilience under climate variability and change in Latin America. *Agroecology and Sustainable Food Systems*, 48(2), 228–252. <https://doi.org/10.1080/21683565.2023.2273835>
- Soldi, A., Aparicio Meza, M. J., Guareschi, M., Donati, M., & Insfrán Ortiz, A. (2019). Sustainability assessment of agricultural systems in Paraguay: A comparative study using FAO's SAFA framework. *Sustainability*, 11(13), 3745. <https://doi.org/10.3390/su11133745>
- Tamburini, G., Bommarco, R., Wanger, T. C., Kremen, C., van der Heijden, M. G. A., Liebman, M., & Hallin, S. (2020). Agricultural diversification promotes multiple ecosystem services without compromising yield. *Science Advances*, 6(45), eaba1715. <https://doi.org/10.1126/sciadv.aba1715>
- Tittonell, P., Piñeiro, G., Garibaldi, L. A., Dogliotti, S., Olff, H., & Jobbágy, E. G. (2020). Agroecology in large scale farming: A research agenda. *Frontiers in Sustainable Food Systems*, 4, 584605. <https://doi.org/10.3389/fsufs.2020.584605>
- Torraco, R. J. (2016). Writing integrative literature reviews: Using the past and present to explore the future. *Human Resource Development Review*, 15(4), 404–428. <https://doi.org/10.1177/1534484316671606>
- Wezel, A., Gemmill-Herren, B., Bezner Kerr, R., 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, 40. <https://doi.org/10.1007/s13593-020-00646-z>

Índice

A

Agenda, 47, 108, 115
 Agricultura familiar, 1, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 19, 26, 28, 29, 35, 36, 37, 38, 40, 42, 45, 50, 60, 64, 65, 66, 67, 70, 71, 74, 75, 77, 81, 82, 83, 86, 88, 89, 91, 92, 93, 97, 98, 99, 100, 102, 103, 104, 105, 108, 109, 110, 111, 112, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 122, 125, 129
 Agroecología, 1, 3, 4, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40, 44, 45, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 74, 75, 78, 81, 82, 83, 85, 86, 89, 90, 91, 109, 121, 122
 Agroecosistemas, 4, 18, 32, 34, 41, 45, 50, 81, 85, 86, 88, 89, 91, 127
 Agropecuaria, 32, 43, 92, 93, 108, 109, 110, 112, 114, 120, 122, 134
 América Latina, 8, 19, 22, 27, 29, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 40, 41, 43, 44, 45, 53, 59, 60, 61, 64, 65, 67, 69, 70, 71, 74, 78, 92, 94, 97, 98, 99, 100, 102, 125, 128, 129

B

Biodiversidad, 4, 6, 18, 19, 21, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 32, 36, 50, 51, 56, 57, 58, 61, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 72, 73, 74, 76, 77, 78, 81, 82, 85, 86, 88, 89, 90, 111, 119, 128

C

Cambio climático, 4, 7, 13, 15, 19, 27, 29, 32, 33, 35, 37, 38, 41, 44, 45, 49, 50, 51, 52, 56, 57, 58, 60, 61, 93, 100, 103, 104, 128
 Campesina, 7, 9, 17, 19, 65, 70, 71, 85, 89, 92, 93, 96, 97, 98, 99, 103, 104, 105, 108, 109, 110, 111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120, 122
 Comercialización, 6, 82, 85, 92, 93, 97, 98, 100, 102, 103, 104, 111, 112, 114, 115, 116, 117, 118, 119
 Conservación de semillas, 18, 24, 27, 56, 58, 68, 111, 114, 117
 Conservación de suelos, 34, 35, 36, 43, 116, 118

D

Desarrollo rural, 4, 16, 33, 36, 38, 39, 43, 44, 45, 47, 82, 89, 93, 99, 103, 108, 109, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 121, 122
 Diversificación, 18, 19, 22, 24, 25, 27, 28, 29, 67, 68, 71, 72, 73, 74, 76, 78, 82, 85, 88, 100, 108, 110, 111, 116, 117, 118, 119
 Diversificación productiva, 73, 77

E

Economía rural, 7, 92, 103
 Educación ambiental, 68
 Extensión rural, 108, 109, 113, 114, 116, 117, 119, 120, 121, 122
 Extensión universitaria, 4, 114, 117

H

Hambre, 41
 Huertas familiares, 64, 65, 66, 67, 68, 69, 70, 71, 72, 73, 74, 75, 76, 77, 78

I

Innovación agropecuaria, 108, 109, 110, 114
 Instrumentos legales, 38

M

Manejo agroecológico, 65, 72, 74, 81, 82, 83, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 111, 118
 Manejo ecológico, 73, 77, 83
 Manejo integrado de, 43, 82, 86, 88, 90, 91
 Mercados locales, 26, 28, 81

O

Objetivos de Desarrollo Sostenible, 38, 41, 45

P

Pequeños productores, 6, 65, 70, 73, 75, 81, 85, 92, 93, 97, 102, 103, 105, 108, 111, 113, 115, 119
 Plagas, 18, 27, 67, 68, 70, 73, 74, 75, 76, 78, 81, 82, 83, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 117
 Políticas públicas, 4, 27, 33, 34, 35, 37, 38, 40, 70, 85, 86, 89, 93, 99, 103, 104, 106, 108, 109,

111, 113, 114, 115, 116, 117, 118, 119, 120,
121, 122, 129

Producción agroecológica, 40, 64

Producción sostenible, 4, 7, 86

Productiva, 4, 7, 19, 20, 28, 29, 36, 38, 39, 49,
55, 60, 61, 68, 71, 73, 75, 76, 77, 78, 85, 86,
89, 92, 99, 100, 108, 109, 110, 111, 112, 114,
115, 116, 117, 118, 119, 124

R

Recursos naturales, 4, 19, 32, 33, 36, 37, 38, 39,
40, 45, 49, 59, 89, 112, 116, 119, 120, 124,
127

Resiliencia climática, 19, 21, 22, 27, 29, 33, 43,
50, 57, 67, 72, 109, 110, 117, 120, 129

S

Saberes tradicionales, 81, 85

Seguridad alimentaria, 4, 6, 7, 13, 15, 18, 19, 21,
22, 24, 26, 27, 28, 29, 32, 33, 36, 38, 45, 50,
51, 52, 55, 56, 58, 60, 61, 64, 65, 66, 67, 68,
69, 70, 72, 74, 75, 76, 77, 78, 82, 89, 92, 97,
103, 104, 107, 109, 114, 115, 116, 120, 128

Semillas, 77

Servicios ecosistémicos, 19, 22, 25, 29, 41, 45,
72, 73, 74

Soberanía alimentaria, 18, 111, 119, 121

Sostenible, 4, 7, 10, 13, 29, 33, 35, 36, 37, 38,
39, 40, 41, 42, 43, 44, 45, 47, 50, 51, 65, 67,
75, 77, 82, 85, 86, 88, 89, 90, 91, 103, 108,
109, 111, 114, 115, 116, 117, 119, 120, 123,
125, 134

V

Vulnerabilidades, 100

Los organizadores



Daisy Leticia Ramírez Monzón

Ingeniera agrónoma, graduada en Agronomía (2009) por la Universidad Nacional de Asunción (UNA). Máster (2012) en Ciencia y Tecnología de Semillas y doctora (2015) en Fitomejoramiento por la Universidad Federal de Pelotas (UFPeL), Brasil. Realizó un posdoctorado (2020) en Ciencia y Tecnología de Semillas en la misma universidad. Sus principales áreas de actuación comprenden fitomejoramiento, biotecnología agrícola, fisiología y calidad de semillas, hidroponía, horticultura y manejo sostenible de cultivos.

Actualmente se desempeña como profesora de tiempo completo y docente de Posgrado de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este; directora de Investigación de la Universidad Privada del Este; investigadora asociada del grupo BioProAVA y colaboradora del Centro Tecnológico de Plantas de Lavoura de la UFPeL. También ejerce como experta técnica en procesos de acreditación del ONA. Cuenta con 16 artículos publicados en revistas científicas, un artículo aceptado, 58 trabajos presentados en eventos y tres capítulos de libros, además de experiencia en tutorías, evaluación de proyectos, publicaciones científicas y participación en comités académicos nacionales e internacionales. Correo electrónico: daisyrami@gmail.com



Ernesto José Bernal Gini

Licenciado en Administración Agropecuaria (2013) por la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Asunción (FCA-UNA). Magíster (2024) en Nutrición de Plantas y Producción por la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Nacional del Este (FIA-UNE), con una investigación orientada al uso de sílica amorfa para mejorar el rendimiento y controlar *Alternaria solani* en el cultivo de tomate. Cuenta, además, con una especialización en Didáctica Superior Universitaria y actualmente cursa la carrera de Agronomía y la Habilitación Pedagógica. Se desempeña como

docente investigador y técnico de la FIA-UNE, con experiencia en las áreas de horticultura, hidroponía, genética agrícola, biotecnología, producción de semillas y agricultura sostenible. Participa en proyectos relacionados con el uso de fuentes de silicio, calidad fisiológica y sanitaria de semillas, producción hidropónica, bioestimulantes naturales, estrés abiótico y manejo sostenible de cultivos. Actualmente, cuenta con 3 artículos publicados en revistas científicas arbitradas, 19 trabajos presentados en eventos científicos —17 resúmenes simples y 2 resúmenes expandidos— y 2 capítulos de libros publicados. También ha realizado presentaciones en congresos nacionales e internacionales y obtuvo el octavo puesto nacional en la presentación de pósteres del VI Congreso Paraguayo de Semillas. Correo electrónico: erne.981@gmail.com



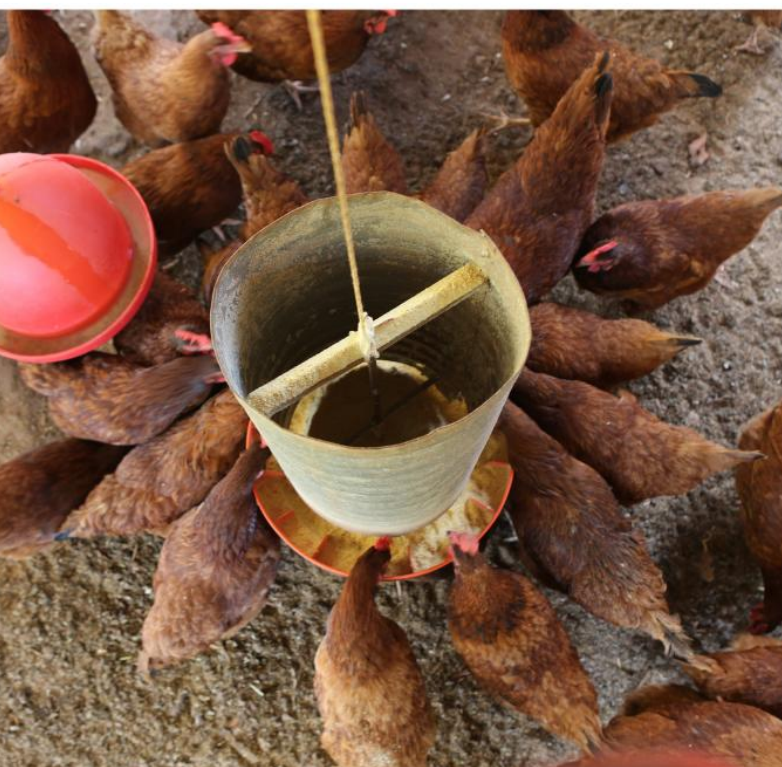
** Hector Casiano Piris da Motta**

Abogado, Doctor en Ciencias Jurídicas y Doctorando en Ciencias de la Educación. Graduado en Derecho (2007) por la Facultad de Derecho y Ciencias Sociales de la Universidad Nacional del Este (UNE). Magíster (2020) por la Universidad Privada del Este (UPE). Doctor en Ciencias Jurídicas (2023) por la Universidad de la Integración de las Américas (UNIDA). Especialista en Criminología por la Universidad Pontificia de Salamanca (2022), Neurociencias y Cognición por la Universidad Autónoma de Encarnación (2024), y Didáctica Universitaria por la Universidad Privada del Este (2024). Cuenta con una sólida trayectoria de más de 18 años en el

ámbito legal, combinando la docencia universitaria con la asesoría jurídica especializada en Derecho Penal, Civil y Administrativo. Su trabajo se enfoca en la intersección entre el derecho, la criminología y la psicología. Es autor del libro "Las Cárceles y las Penas: Nuestra Condena" y ha sido reconocido por USAID, Rutgers University y la UNA por su proyecto ganador "Instalando la Cultura de la EET en la Academia", contribuyendo al fortalecimiento del Estado de Derecho en Paraguay. Actualmente, se desempeña como docente titular de cátedras como Criminología, Derecho Civil, Neurociencias y Ética en la Investigación Científica en diversas instituciones de educación superior, y como asesor jurídico. Correo electrónico: hector.piris.motta@gmail.com



9786585756846



Pantanal Editora

Rua Abaete, 83, Sala B, Centro. CEP: 78690-000

Nova Xavantina – Mato Grosso – Brasil

Telefone (66) 9608-6133 (Whatsapp)

<https://www.editorapantanal.com.br>

contato@editorapantanal.com.br