

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 Piris 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 Piris 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

Conservación, manejo y mejoramiento de semillas como eje estratégico de la sostenibilidad agrícola ante el cambio climático

 10.46420/9786585756846cap4

Joel Rodrigo Giménez Arrúa 
Daisy Leticia Ramírez Monzón 

INTRODUCCIÓN

Las semillas constituyen la base biológica de la producción agrícola y uno de los componentes más determinantes para el establecimiento, la estabilidad y la productividad de los cultivos, su importancia no radica únicamente en su función como material de propagación, sino en que concentran atributos fisiológicos, genéticos, físicos y sanitarios que condicionan la germinación, la emergencia y el vigor inicial de las plántulas (Finch-Savage; Bassel, 2016; Whitehouse et al., 2020).

Esta relevancia se ha intensificado en el contexto actual del cambio climático, la degradación de recursos naturales y la presión creciente sobre los sistemas alimentarios, en donde el aumento de las temperaturas, la irregularidad de las precipitaciones y la mayor frecuencia de eventos extremos afectan de manera particular las fases iniciales del ciclo del cultivo, que dependen de una semilla fisiológicamente competente y adaptada a condiciones de estrés, en el cual, la semilla deja de ser un insumo y pasa a ser un factor estratégico para la resiliencia productiva, la adaptación climática y la sostenibilidad de la agricultura (Calvin et al., 2023; Razzaq et al., 2021).

Bajo las condiciones actuales de cambio climático y la creciente presión sobre los sistemas alimentarios, las semillas deben analizarse de manera integral, considerando que su preservación, su acondicionamiento y su perfeccionamiento forman parte de un mismo proceso destinado a garantizar materiales biológicos viables, de alta calidad y con capacidad de adaptación frente a escenarios productivos cada vez más complejos, en ese sentido, las semillas no puede reducirse a problemas aislados de almacenamiento, tratamiento o mejoramiento genético, ya que su verdadero alcance radica en la interacción de estos procesos y en su efecto conjunto sobre la productividad, la estabilidad de los cultivos, la conservación de la diversidad genética y la sostenibilidad agrícola a largo plazo (Finch-Savage; Bassel, 2016; Pedrini et al., 2017; Razzaq et al., 2021; Westengen et al., 2023; Whitehouse et al., 2020).

Sin embargo, uno de los principales problemas radica en la tendencia a abordar estas dimensiones de manera fragmentada, lo que ha favorecido el desarrollo de conocimientos parciales más que una comprensión verdaderamente integrada del papel de las semillas en la agricultura contemporánea, esta separación ha conducido a enfoques que, no siempre logran captar la complejidad con la que la viabilidad,

la calidad, la diversidad genética y la capacidad adaptativa de las semillas que interactúan dentro de sistemas agrícolas sometidos a múltiples presiones ambientales y productivas; por el cual se dificulta la construcción de marcos analíticos capaces de responder de manera simultánea a las exigencias de productividad, resiliencia climática, sostenibilidad y seguridad alimentaria, en los aspectos que hoy resultan inseparables en la evaluación de cualquier estrategia vinculada a semillas (Mascher et al., 2019; Razzaq et al., 2021; Whitehouse et al., 2020).

Cabe destacar que se encuentran numerosos avances estudios de almacenamiento, recubrimiento, priming y mejoramiento genético que muestran resultados promisorios en condiciones experimentales, pero su implementación en sistemas productivos reales en especial en la agricultura familiar, sigue condicionada por factores económicos, institucionales y de acceso; además la biodiversidad para la alimentación y la agricultura ha sido reconocida como indispensable para la seguridad alimentaria y el uso sostenible de los agroecosistemas, lo que refuerza la necesidad de evaluar las semillas no solo desde la eficiencia técnica, sino también desde su contribución a diversidad, resiliencia y sostenibilidad de la producción agrícola (FAO (*Food And Agriculture Organization Of The United Nations*), 2019; Finch-Savage; Bassel, 2016; McGuire; Sperling, 2016).

En este contexto, el presente capítulo tiene como objetivo analizar las estrategias actuales de conservación, manejo y mejoramiento de semillas, a fin de identificar vacíos, brechas y limitaciones en el marco del cambio climático, la seguridad alimentaria y la sostenibilidad agrícola. Para ello, se adopta una revisión crítica apoyada en un análisis bibliométrico, orientada no solo a sintetizar conocimientos, sino también conocer cuáles son sus tendencias de producción y qué aspectos requieren mayor articulación científica y aplicada dentro del área de semillas.

MATERIALES Y METODOS

Tipo y diseño del estudio

Se realizó un estudio crítico apoyado en un análisis bibliométrico descriptivo, retrospectivo y de enfoque cuantitativo. No corresponde a una revisión sistemática pura, sino a un estudio de carácter mixto, la revisión crítica permitió discutir aportes, limitaciones y vacíos del campo; mientras que el análisis bibliométrico permitió caracterizar la producción científica sobre conservación, manejo y mejoramiento de semillas. Este componente bibliométrico examinó el flujo de selección documental, la estructura conceptual del campo, las relaciones de coocurrencia entre palabras clave y la distribución geográfica de la producción científica. La búsqueda de información se llevó a cabo en la base de datos Scopus, seleccionada por su cobertura multidisciplinaria y por la disponibilidad de metadatos compatibles con análisis bibliométricos (Aria; Cuccurullo, 2017; Donthu et al., 2021; Zupic ; Čater, 2015).

Fuentes de información

La recuperación de documentos se realizó exclusivamente en la base de datos *Scopus*, seleccionada por su amplia cobertura multidisciplinaria, rigurosidad en la indexación de revistas científicas y disponibilidad de metadatos bibliográficos compatibles con análisis bibliométricos. La búsqueda se delimitó al periodo comprendido entre enero de 2015 y diciembre de 2025, con el propósito de evaluar la evolución reciente del campo científico durante una década.

Además, se consideraron informes institucionales del IPCC y la FAO por su relevancia para contextualizar cambio climático, biodiversidad y seguridad alimentaria. La selección de estas fuentes buscó asegurar calidad científica, cobertura temática y actualidad del corpus documental (FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations), 2019; IPCC, 2023).

Estrategia de búsqueda

La estrategia de búsqueda se organizó en tres dominios temáticos, se diseñó una ecuación de búsqueda booleana que integró los tres dominios temáticos principales: (1) conservación, (2) manejo, y (3) mejoramiento.

Para incorporar el marco analítico general, se añadieron los términos seguridad alimentaria, cambio climático y agricultura sostenible. La cadena booleana principal propuesta fue:

TITLE-ABS-KEY («seed conservation» OR «seed storage» OR «seed preservation») AND («seed management» OR «seed treatment» OR «seed priming» OR «seed coating») AND («seed improvement» OR «seed enhancement» OR «seed quality» OR «seed vigor» OR «biotechnology») AND («food security» OR «climate change» OR «sustainable agriculture»).

Criterios de inclusión y exclusión

La selección documental siguió las recomendaciones generales del flujo PRISMA 2020 (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*), con el objetivo de transparentar las etapas de identificación, depuración, elegibilidad e inclusión de los registros bibliográficos como mencionan Page et al. (2021).

Se incluyeron documentos bajo los siguientes criterios:

- **Periodo temporal:** Publicaciones entre los años 2015 al 2025.
- **Tipo de documento:** Se limitó exclusivamente a artículos de investigación original (*Articles*) y artículos de revisión (*Reviews*) para asegurar la calidad de la revisión por pares.
- **Idioma:** Se consideraron documentos en inglés, español y portugués.
- **Estudios:** vinculados con al menos uno de los siguientes ejes: conservación, manejo y mejoramiento, como también la seguridad alimentaria, cambio climático y agricultura sostenible.

Se excluyeron, documentos duplicados entre bases de datos, trabajos sin resumen disponible o con metadatos incompletos que impidieran su análisis, literatura gris no arbitrada, como también capítulos de libro, resúmenes de congresos, tesis y documentos que no cuentan con revisión por pares.

La cadena de búsqueda empleada permitió la muestra de un total de 20.000 documentos relacionados al campo, al agregar los criterios de inclusión y exclusión mencionado por las directrices del flujo PRISMA 2020 quedaron 17.377 artículos analizados dentro del programa como se observa en la figura 1.

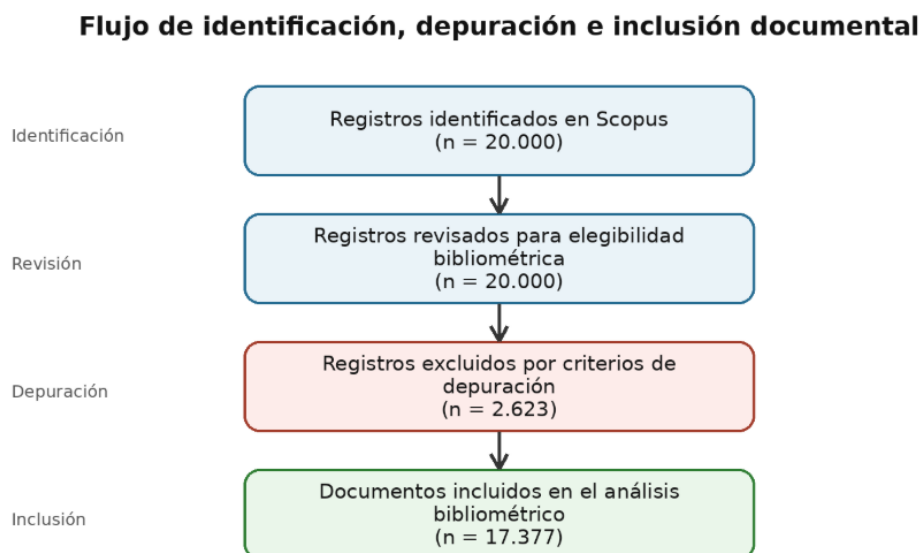


Figura 1. Diagrama de flujo del proceso de identificación, depuración y selección de documentos para el análisis bibliométrico sobre conservación, manejo y mejoramiento de semillas como eje estratégico de la sostenibilidad agrícola ante el cambio climático (2015–2025). Fuente: Elaborado en Bibliometrix a base de *Scopus* bajo las directrices del flujo de PRISMA (*Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses*) (2020).

Organización del corpus documental

Los documentos seleccionados se clasificaron en cuatro grupos analíticos: a) conservación y almacenamiento; b) manejo de semillas; c) mejoramiento de semillas; y d) contexto transversal de seguridad alimentaria, cambio climático y sostenibilidad. Esta clasificación respondió a la necesidad de ordenar un campo donde múltiples artículos cruzan fronteras temáticas, como ocurre con trabajos de genebanks, coating o breeding. La organización por ejes permitió desarrollar un análisis comparativo e integrador, en lugar de una simple síntesis descriptiva por estudio (Mascher et al., 2019; Whitehouse et al., 2020).

Procesamiento y análisis de datos

Los metadatos recuperados de Scopus fueron procesados mediante Bibliometrix y VOSviewer, con el propósito de caracterizar la producción científica y examinar la estructura conceptual del campo

relacionado con la conservación, manejo y mejoramiento de semillas. Se utilizó Bibliometrix para organizar, depurar y describir el corpus bibliográfico. En función del límite de extensión del capítulo, se seleccionaron los resultados con mayor valor interpretativo para responder a las observaciones centrales del estudio: flujo de identificación e inclusión documental, volumen final de documentos analizados, distribución de la producción científica en América Latina y Paraguay, y lectura general de la concentración territorial de la investigación. Estos resultados permitieron identificar dónde se concentra la producción científica del tema y cuál es la posición relativa de Paraguay dentro del campo analizado. Además, Bibliometrix se utilizó para elaborar el diagrama de flujo de identificación, depuración e inclusión documental.

El análisis de redes de mapas bibliométricas se ejecutó mediante el software VOSviewer (versión 1.6.20) (Van Eck; Waltman, 2010), utilizando la misma base depurada proveniente de Scopus. Este programa fue empleado para construir mapas de análisis de coocurrencia de palabras clave que se realizó a partir de las palabras clave de autor «Author Keywords» para identificar los principales clústeres temáticos y las relaciones conceptuales entre términos. Se utilizó el método de conteo completo (full counting), y se exploró el umbral de 15 de ocurrencia con el fin de comparar la estructura temática ampliada del campo y su núcleo conceptual más consolidadas, además, se aplicó la modalidad de superposición temporal (overlay visualization) para identificar la evolución temporal de los temas de investigación y detectar líneas emergentes en el periodo analizado. En este tipo de visualización, los colores fríos representaron tópicos de aparición más temprana, mientras que los colores cálidos indicaron temas de aparición más reciente y por último el análisis de co-autoría por países, que se construyeron mapas de colaboración científica a partir del país de afiliación de los autores, con el propósito de identificar polos de producción, grado de centralidad y vínculos de cooperación internacional.

Para la identificación de vacíos de investigación, se aplicó una lectura crítica de los resultados bibliométricos, esta lectura se organizó en seis criterios analíticos: a) grado de integración entre conservación, manejo y mejoramiento de semillas; b) presencia de tecnologías específicas de manejo de semillas; c) relación entre investigación básica y aplicación agrícola; d) visibilidad científica de Paraguay; e) distribución regional de la producción científica; y f) nivel de articulación interdisciplinaria del campo. Estos criterios fueron utilizados para organizar la síntesis de vacíos presentada posteriormente en los resultados.

Interpretación de resultados

Los resultados generados en Bibliometrix fueron interpretados considerando la evolución de las publicaciones de los países en el continente. Los mapas generados en VOSviewer fueron interpretados a partir del tamaño de los nodos, la proximidad entre términos, la fuerza de los enlaces y la formación de clústeres temáticos. En la visualización temporal, se analizó la transición de conceptos consolidados hacia temas emergentes, con énfasis en aquellos vinculados a los dominios temáticos. La identificación de

vacíos de investigación se realizó mediante la triangulación entre indicadores descriptivos, mapas de coocurrencia, visualización temporal y análisis regional. Para ello, se consideró la integración entre conservación, manejo y mejoramiento de semillas, la presencia de tecnologías específicas, la relación entre investigación básica y aplicación agrícola, la visibilidad de Paraguay, la desigualdad científica regional y el grado de interdisciplinariedad del campo. Estos criterios permitieron interpretar los vacíos como una síntesis crítica del comportamiento bibliométrico y reconocer brechas y oportunidades futuras de investigación.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la figura 2, presenta la visualización temporal de palabras clave y permite observar cómo se distribuyen los principales conceptos del campo a lo largo del periodo analizado. El mapa muestra una red densa y altamente conectada, donde destacan nodos como *plant seed*, *climate change*, *genetics*, *gene expression*, *seedling*, *agriculture*, *food security*, *food storage*, *food preservation*, *antioxidants*, *plant extract*, *biodiversity*, *ecosystem*, *forestry* y *species diversity*. El predominio de tonalidades cálidas, cercanas al extremo más reciente de la escala temporal, indica que una parte importante de los términos visibles corresponde a una producción científica muy actual, especialmente concentrada hacia los años finales del periodo.

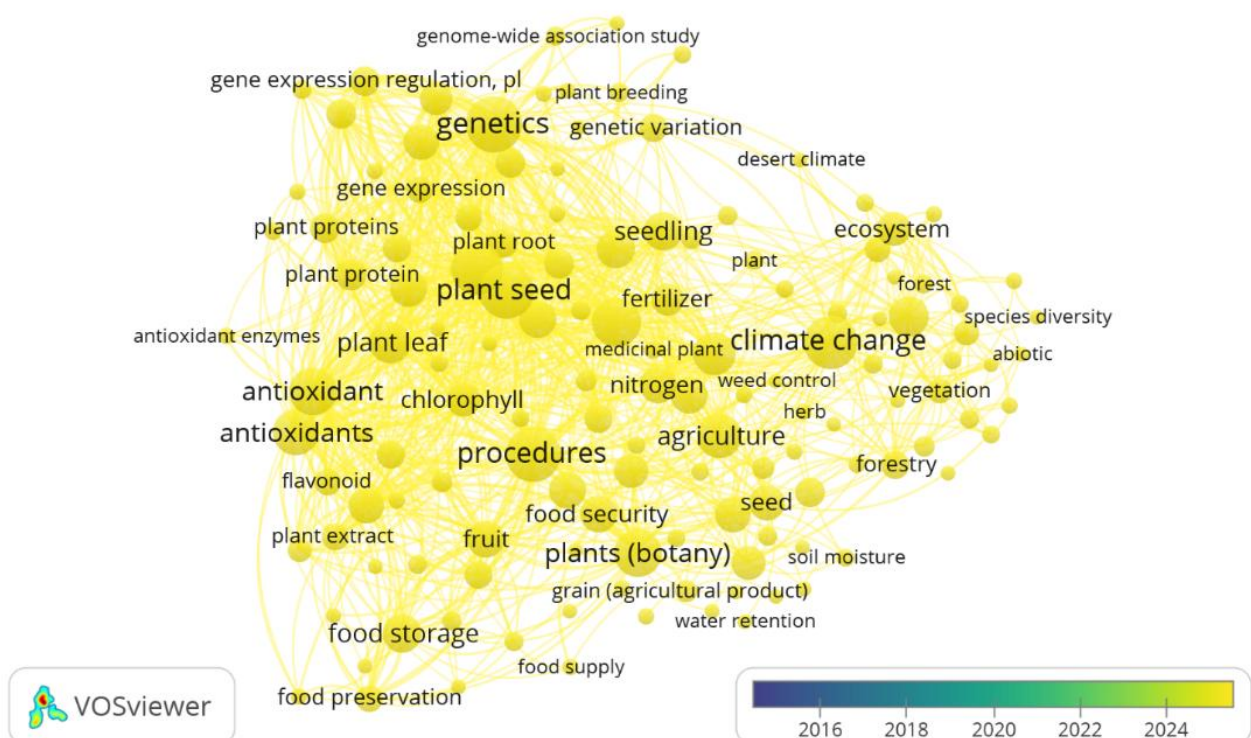


Figura 2. Mapa de visualización temporal en los últimos 10 años. Colores más fríos=más antiguos (azul); más tibios=intermedios (verde) más cálidos=más recientes (amarillo). Fuente: Elaboración en *VOSviewer* por los autores basada en datos bibliográficos recuperados de *Scopus* (2015–2025).

El resultado más relevante es que el campo de las semillas aparece conectado con una agenda científica contemporánea que supera la visión tradicional de la semilla como simple material de propagación, la ubicación y tamaño de nodos como *plant seed*, *seedling*, *genetics* y *gene expression* muestran que la investigación reciente mantiene una base fisiológica y genética fuerte; sin embargo, la cercanía con *climate change*, *food security*, *agriculture* y *ecosystem* evidencia que la literatura está incorporando las semillas dentro de debates más amplios sobre sostenibilidad, adaptación ambiental y seguridad alimentaria. Esta lectura coincide con los planteamientos de Cacho et al., (2020); Finch-Savage y Bassel, (2016); Mascher et al., (2019); Raza et al., (2019); Sinha et al., (2021); Whitehouse et al., (2020), quienes resaltan el papel de la calidad, diversidad y mejora genética de las semillas en la respuesta productiva frente a escenarios de estrés.

La presencia de términos como *genetics*, *genetic variation*, *gene expression*, *gene expression regulation* y *plant breeding* indica que el componente de mejoramiento se encuentra sólidamente representado en la red temporal, esto sugiere que los estudios recientes no solo describen la conservación o manejo de semillas, sino que también incorporan herramientas genéticas para comprender y mejorar la respuesta de las plantas, esta tendencia es consistente con la transformación de los bancos de germoplasma y recursos genéticos hacia plataformas de uso activo para el mejoramiento, en las cuales la caracterización genómica, la diversidad genética y la identificación de rasgos adaptativos se vuelven esenciales para desarrollar cultivos resilientes (Mascher et al., 2019; Sinha et al., 2021).

También se observa una línea vinculada con manejo fisiológico y establecimiento inicial, expresada mediante términos como *seedling*, *plant root*, *plant leaf*, *chlorophyll*, *fertilizer*, *nitrogen*, *soil moisture* y *water retention*, esta asociación confirma que la semilla no puede analizarse desconectada del ambiente de emergencia y del manejo temprano del cultivo. La literatura sobre vigor y establecimiento sostiene que la calidad de la semilla determina la velocidad, uniformidad y robustez del establecimiento, especialmente bajo condiciones de estrés hídrico o térmico; por ello, los términos asociados a plántula, raíz, humedad del suelo y nutrición reflejan una preocupación científica por el desempeño inicial como fase crítica del rendimiento (Finch-Savage; Bassel, 2016; Paparella et al., 2015).

En esta misma línea, el manejo biológico de semillas aparece como una oportunidad relevante para fortalecer el establecimiento inicial de los cultivos, las rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal y las estrategias de bioprimer han sido asociadas con mejoras en la germinación, el vigor, el desarrollo inicial y la tolerancia frente a factores de estrés, aunque estos términos no aparecen como nodos dominantes en la visualización temporal, su incorporación resulta importante para interpretar el manejo de semillas desde una perspectiva más amplia, en la que la semilla funciona como vehículo de interacciones tempranas entre planta, microorganismos y ambiente (Backer et al., 2018; Fiodor et al., 2023).

Un aspecto llamativo de la figura 2 es la presencia de un bloque asociado a *food storage*, *food preservation*, *antioxidants*, *plant extract*, *flavonoid* y *antioxidant enzyme*, esta agrupación indica que una parte del

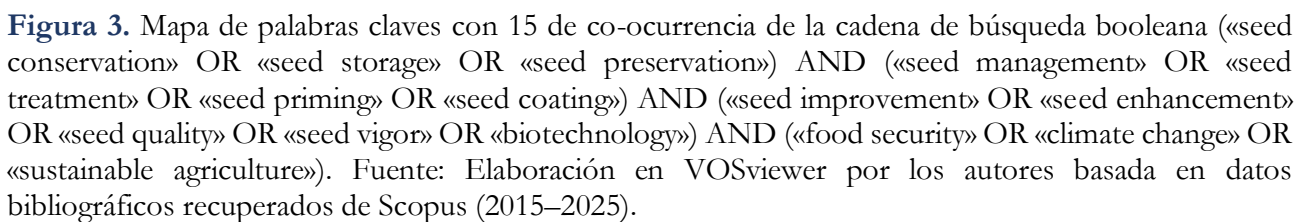
corpus integra la temática de semillas con conservación poscosecha, compuestos bioactivos y calidad alimentaria, aunque estos términos no representan exclusivamente conservación de semillas en sentido agronómico, sí muestran que la literatura vincula el material vegetal con estabilidad, bioactividad y preservación, este resultado amplía la lectura del capítulo, porque revela que el campo no se limita a producción agrícola, sino que también se conecta con calidad nutricional, metabolitos, seguridad alimentaria y preservación de productos vegetales.

La presencia de términos vinculados con preservación, almacenamiento y estabilidad del material vegetal también permite relacionar la red bibliométrica con la discusión sobre longevidad y conservación de semillas, en donde destaca que la viabilidad durante el almacenamiento depende de factores como humedad, temperatura y condiciones de conservación, lo que resulta fundamental para bancos de germoplasma y programas de conservación a largo plazo, en este sentido, la conservación no debe comprenderse únicamente como almacenamiento físico, sino como una estrategia científica orientada a mantener la calidad fisiológica y genética del material vegetal para usos futuros (Solberg et al., 2020; Whitehouse et al., 2020).

La visualización temporal permite detectar un vacío importante: los términos más visibles son amplios y transversales, mientras que las expresiones específicas *seed conservation*, *seed management*, *seed coating*, *seed priming*, *seed quality* y *seed vigor* no aparecen como nodos dominantes en la figura. Esto sugiere que el campo está fuertemente orientado hacia grandes problemas globales (cambio climático, genética, alimentos, biodiversidad y agricultura), pero todavía presenta una integración limitada de tecnologías concretas de manejo y calidad de semillas. En otras palabras, las semillas aparecen como parte de múltiples agendas, pero no siempre como eje central de articulación entre conservación, manejo y mejoramiento.

Desde la perspectiva de vacíos de investigación, la figura 2 revela que la agenda reciente avanza hacia temas de adaptación y sostenibilidad, pero aún necesita fortalecer la conexión entre ciencia básica, tecnología de semillas y aplicación territorial, esta brecha es relevante para países agrícolas que requieren respuestas concretas frente al cambio climático, ya que la literatura internacional reconoce el valor de los sistemas de semillas resilientes, pero todavía se requiere mayor evidencia sobre cómo estas tecnologías se adaptan a contextos locales, agricultores familiares y cadenas productivas específicas (Cacho et al., 2020; Louwaars; Manicad, 2022a; Pedrini et al., 2017).

En la red de coocurrencia de palabras clave (Figura 3), permite identificar la estructura conceptual del campo. A diferencia de la visualización temporal, esta red organiza los términos por afinidad temática mediante clústeres de colores, lo que facilita reconocer las áreas de conocimiento que se agrupan dentro del corpus. Los nodos de mayor tamaño corresponden a términos con mayor frecuencia, mientras que la cercanía entre ellos indica relaciones conceptuales más fuertes. En conjunto, el mapa confirma que la investigación sobre semillas se distribuye en varios núcleos interconectados: genética y mejoramiento,



Un segundo clúster se organiza alrededor de *plant seed*, *seedling*, *plant root*, *plant leaf*, *chlorophyll*, *fertilizer*, *nitrogen* y *procedures*, este clúster refleja una dimensión fisiológica y agronómica del campo, centrada en el desempeño de la semilla y de la plántula en las fases iniciales del cultivo, la ubicación central de *plant seed* dentro de la red confirma que la semilla funciona como nodo articulador entre fisiología, nutrición, establecimiento y manejo, este resultado coincide con la idea de que el vigor de semillas y la calidad

fisiológica son factores decisivos para la emergencia uniforme, la eficiencia de implantación y la respuesta de los cultivos bajo condiciones no óptimas (Finch-Savage; Bassel, 2016; Paparella et al., 2015).

El tercer clúster se vincula con *climate change, ecosystem, forest, species diversity, vegetation, forestry* y *abiotic stress*, en donde esta agrupación confirma que la conservación de semillas y recursos genéticos se está interpretando dentro de una matriz ambiental más amplia, la relación entre cambio climático, biodiversidad y ecosistemas sugiere que el corpus no se limita a cultivos comerciales, sino que también incluye temas de conservación biológica, restauración y diversidad vegetal; este hallazgo es importante porque conecta la conservación de semillas con la adaptación ecológica y con la necesidad de mantener diversidad genética frente a presiones ambientales crecientes (FAO, 2019; IPCC, 2023; Raza et al., 2019).

El cuarto conjunto (clúster), se ubica alrededor de *antioxidants, antioxidant, plant extract, flavonoid, food storage, food preservation* y *chlorophyll*, este clúster revela una conexión entre semillas, compuestos bioactivos, metabolismo vegetal y calidad de productos, aunque no todos estos términos son específicos de semillas, su presencia muestra que el corpus recuperado incluye investigaciones sobre bioactividad, preservación y calidad alimentaria, lo que amplía el campo hacia el vínculo entre producción vegetal y seguridad alimentaria, esta dimensión es relevante para interpretar las semillas como parte de una cadena que inicia en la conservación y manejo del material biológico, pero se proyecta hacia alimentos, nutrición y sostenibilidad.

La red de coocurrencia permite detectar un vacío conceptual central, en donde los clústeres están bien definidos, pero la conexión directa entre conservación, manejo y mejoramiento de semillas no aparece como un bloque único y dominante. La red muestra que la genética, el establecimiento vegetal, la sostenibilidad y la conservación ambiental están presentes, pero distribuidos en núcleos diferentes. Esto sugiere que el campo científico aún tiende a desarrollar conocimientos especializados por separado, en lugar de consolidar un marco integrador donde conservación de germoplasma, tecnologías de tratamiento de semillas y mejoramiento genético operen como partes de una misma estrategia de resiliencia agrícola.

Este vacío es relevante desde una perspectiva aplicada, los trabajos sobre recubrimiento y priming demuestran que las tecnologías de manejo pueden mejorar la germinación y el establecimiento, mientras que los estudios de genebanks y mejoramiento muestran que la diversidad genética es esencial para desarrollar materiales adaptados, sin embargo, si estas líneas permanecen desconectadas, su impacto sobre sistemas productivos reales puede ser limitado; por ello, la Figura 3 sugiere la necesidad de investigaciones que articulen calidad fisiológica, tecnologías de manejo, diversidad genética, adaptación climática y validación en condiciones productivas locales (Finch-Savage; Bassel, 2016; Mascher et al., 2019; Paparella et al., 2015; Pedrini et al., 2017; Sinha et al., 2021; Whitehouse et al., 2020).

En la producción científica en los últimos 10 años, como se observa en la Figura 4, se evidencia una fuerte concentración de la producción científica latinoamericana, Brasil lidera ampliamente con 895 documentos, seguido por México con 381, Argentina con 229, Chile con 161, Colombia con 125, Perú

con 102 y Ecuador con 83. En conjunto, estos países concentran la mayor parte de la producción regional, mientras que el resto de los países aparece con volúmenes considerablemente menores. Este patrón muestra que América Latina participa en el campo, pero lo hace de manera desigual, con una concentración marcada en pocos sistemas científicos nacionales.

El liderazgo de Brasil es el resultado más visible, dentro del total regional representado en la figura, Brasil concentra aproximadamente el 42% de los documentos, lo que confirma su papel como principal polo latinoamericano de investigación en temas agrícolas, ambientales, biológicos y de sostenibilidad, esta posición no resulta aislada, ya que estudios bibliométricos sobre sistemas científicos latinoamericanos han señalado que Brasil suele liderar la producción regional, especialmente en áreas vinculadas con agricultura, ciencias biológicas, recursos naturales y ambiente (Confraria; Vargas, 2019).

Producción científica en América Latina y Paraguay

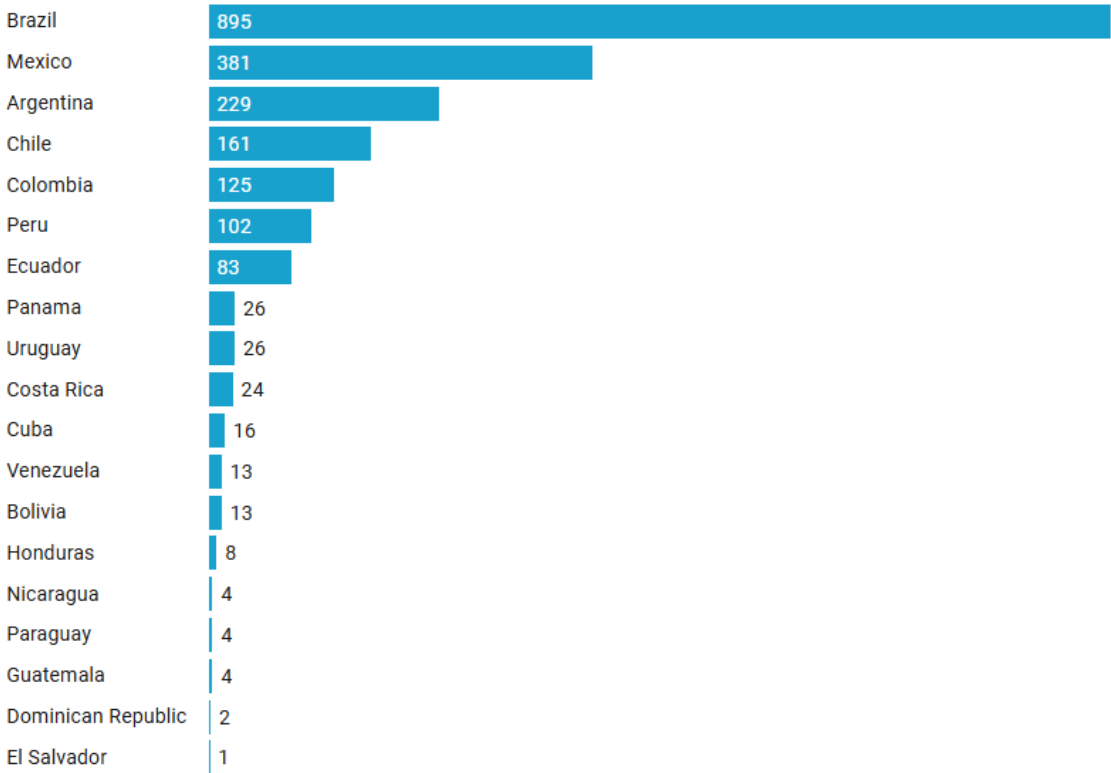


Figura 4. Producción científica a través del tiempo en América Latina y Paraguay transición de trabajos realizados en las prácticas de conservación, manejo y mejoramiento de semillas (2015–2025). Fuente: Elaboración en Bibliometrix por los autores basada en datos bibliográficos recuperados de *Scopus* (2015–2025).

México, Argentina, Chile, Colombia, Perú y Ecuador constituyen un segundo bloque de producción, estos países muestran una presencia regional relevante, aunque distante del volumen brasileño, la distribución observada sugiere que la capacidad científica en América Latina no depende solo de la importancia agrícola de cada país, sino también de factores institucionales, inversión en

investigación, redes internacionales, indexación de revistas y consolidación de grupos académicos; este patrón es coherente con análisis regionales que muestran que la producción científica latinoamericana tiende a concentrarse en países con sistemas universitarios y de investigación más consolidados (Confraria; Vargas, 2019; Coronado et al., 2021).

En el caso de Paraguay la figura muestra que aparece con 4 documentos, un volumen muy inferior al de Brasil, México, Argentina, Chile, Colombia, Perú y Ecuador. En términos relativos, Paraguay representa menos del 0,2% de los documentos latinoamericanos incluidos en esta comparación, este resultado no significa ausencia de relevancia agrícola, sino baja visibilidad científica internacional en Scopus dentro del campo analizado. Por tanto, Paraguay se presenta como un caso de brecha territorial y oportunidad estratégica de investigación. La baja presencia de Paraguay debe interpretarse con cautela, pero también con sentido crítico. El país posee una economía fuertemente vinculada a la agricultura y cuenta con necesidades claras en conservación de recursos genéticos, calidad de semillas, adaptación climática, mejoramiento de cultivos y sostenibilidad productiva. Sin embargo, esos problemas no se traducen proporcionalmente en publicaciones visibles dentro del corpus. Esta desconexión entre relevancia productiva y visibilidad científica constituye un vacío geográfico importante, especialmente para investigaciones que busquen fortalecer la producción científica nacional y regional sobre semillas.

La Figura 4 también revela una brecha regional de colaboración y posicionamiento, si bien América Latina aparece representada, la mayor parte de la producción se concentra en pocos países, esto coincide con estudios sobre sistemas científicos latinoamericanos que muestran avances en producción científica, pero también persistencia de desigualdades internas, baja integración entre países y debilidades en la vinculación ciencia-sector productivo; para un tema como semillas, estas brechas son críticas porque la resiliencia agrícola requiere investigación local, validación en condiciones territoriales y articulación entre universidades, instituciones públicas, productores y sistemas de semillas (Confraria; Vargas, 2019; Louwaars; Manicad, 2022).

Desde una perspectiva de alto impacto, el resultado de Paraguay permite construir una justificación fuerte para nuevas investigaciones, la brecha no debe presentarse solo como una debilidad, sino como una oportunidad para posicionar estudios nacionales sobre conservación, manejo y mejoramiento de semillas en cultivos estratégicos, agricultura familiar, recursos genéticos locales y adaptación climática, la literatura internacional reconoce que los sistemas de semillas resilientes y adaptados localmente son fundamentales para enfrentar el cambio climático y sostener la seguridad alimentaria; por ello, la baja producción paraguaya representa un espacio de contribución científica con relevancia regional (Cacho et al., 2020; Louwaars; Manicad, 2022; Raza et al., 2019).

CONCLUSIÓN

El análisis bibliométrico permitió evidenciar que la conservación, manejo y mejoramiento de semillas constituyen un campo científico multidisciplinario, estrechamente vinculado con el cambio

climático, la seguridad alimentaria, la sostenibilidad agrícola, la biodiversidad y la innovación tecnológica, los resultados demuestran que las semillas han dejado de ser consideradas únicamente como material de propagación, para posicionarse como recursos estratégicos en la resiliencia de los sistemas productivos. La visualización temporal y la red de coocurrencia revelaron una estructura temática activa, organizada alrededor de la genética, germinación, desempeño vegetal, calidad alimentaria, sostenibilidad y adaptación ambiental. Sin embargo, también se identificó una fragmentación conceptual entre conservación, manejo y mejoramiento, así como una baja centralidad de tecnologías específicas como *seed priming*, *seed coating*, *seed treatment*, *seed quality* y *seed vigor*. Esta situación demuestra que la abundancia de publicaciones no garantiza una integración científica suficiente para responder a los desafíos agrícolas actuales. Asimismo, la baja visibilidad de Paraguay dentro del corpus analizado evidencia una brecha geográfica relevante frente a su potencial agrícola y biológico. En este sentido, el país posee una oportunidad estratégica para fortalecer investigaciones sobre recursos genéticos, calidad fisiológica, tratamientos bioactivos y mejoramiento adaptativo de semillas. En conjunto, el estudio concluye que el futuro de la investigación en semillas debe avanzar hacia un enfoque sistémico, capaz de integrar diversidad genética, innovación tecnológica, adaptación territorial y sostenibilidad productiva. Esta articulación representa una línea prioritaria para posicionar a Paraguay y América Latina dentro de una agenda científica de mayor impacto internacional.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Aria, M., & Cuccurullo, C. (2017). bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. *Journal of Informetrics*, 11(4), 959–975. <https://doi.org/10.1016/j.joi.2017.08.007>
- Backer, R., Rokem, J. S., Ilangumaran, G., Lamont, J., Praslickova, D., Ricci, E., Subramanian, S., & Smith, D. L. (2018). Plant Growth-Promoting Rhizobacteria: Context, Mechanisms of Action, and Roadmap to Commercialization of Biostimulants for Sustainable Agriculture. *Frontiers in Plant Science*, 9, 1473. <https://doi.org/10.3389/fpls.2018.01473>
- Cacho, O. J., Moss, J., Thornton, P. K., Herrero, M., Henderson, B., Boudirsky, B. L., Humpenöder, F., Popp, A., & Lipper, L. (2020). The value of climate-resilient seeds for smallholder adaptation in sub-Saharan Africa. *Climatic Change*, 162(3), 1213–1229. <https://doi.org/10.1007/s10584-020-02817-z>
- Calvin, K., Dasgupta, D., Krinner, G., Mukherji, A., Thorne, P. W., Trisos, C., Romero, J., Aldunce, P., Barrett, K., Blanco, G., Cheung, W. W. L., Connors, S., Denton, F., Diongue-Niang, A., Dodman, D., Garschagen, M., Geden, O., Hayward, B., Jones, C., ... Ha, M. (with Lee, H.). (2023). *IPCC, 2023: Climate Change 2023: Synthesis Report. Contribution of Working Groups I, II and III to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Core Writing Team, H. Lee and J. Romero (eds.)]. IPCC, Geneva, Switzerland.* (P. Arias, M. Bustamante, I. Elgizouli, G. Flato, M.

- Howden, C. Méndez-Vallejo, J. J. Pereira, R. Pichs-Madruga, S. K. Rose, Y. Saheb, R. Sánchez Rodríguez, D. Ürge-Vorsatz, C. Xiao, N. Yassaa, J. Romero, J. Kim, E. F. Haites, Y. Jung, R. Stavins, ... C. Péan, Eds.; First). Intergovernmental Panel on Climate Change (IPCC). <https://doi.org/10.59327/IPCC/AR6-9789291691647>
- Confraria, H., & Vargas, F. (2019). Scientific systems in Latin America: Performance, networks, and collaborations with industry. *The Journal of Technology Transfer*, 44(3), 874–915. <https://doi.org/10.1007/s10961-017-9631-7>
- Coronado, F. C., Merigó, J. M., & Cancino, C. A. (2021). Business and management research in Latin America: A country-level bibliometric analysis. *Journal of Intelligent & Fuzzy Systems: Applications in Engineering and Technology*, 40(2), 1865–1878. <https://doi.org/10.3233/JIFS-189192>
- Donthu, N., Kumar, S., Mukherjee, D., Pandey, N., & Lim, W. M. (2021). How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. *Journal of Business Research*, 133, 285–296. <https://doi.org/10.1016/j.jbusres.2021.04.070>
- FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). (2019). *The State of the World's Biodiversity for Food and Agriculture*. FAO. <https://doi.org/10.4060/CA3129EN>
- Finch-Savage, W. E., & Bassel, G. W. (2016). Seed vigour and crop establishment: Extending performance beyond adaptation. *Journal of Experimental Botany*, 67(3), 567–591. <https://doi.org/10.1093/jxb/erv490>
- Fiodor, A., Ajjah, N., Dziewit, L., & Pranaw, K. (2023). Biopriming of seed with plant growth-promoting bacteria for improved germination and seedling growth. *Frontiers in Microbiology*, 14, 1142966. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2023.1142966>
- Intergovernmental Panel On Climate Change (Ippc). (2023). *Climate Change 2022 – Impacts, Adaptation and Vulnerability: Working Group II Contribution to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change* (1a ed.). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781009325844>
- Louwaars, N. P., & Manicad, G. (2022a). Seed Systems Resilience—An Overview. *Seeds*, 1(4), 340–356. <https://doi.org/10.3390/seeds1040028>
- Mascher, M., Schreiber, M., Scholz, U., Graner, A., Reif, J. C., & Stein, N. (2019). Genebank genomics bridges the gap between the conservation of crop diversity and plant breeding. *Nature Genetics*, 51(7), 1076–1081. <https://doi.org/10.1038/s41588-019-0443-6>
- McGuire, S., & Sperling, L. (2016). Seed systems smallholder farmers use. *Food Security*, 8(1), 179–195. <https://doi.org/10.1007/s12571-015-0528-8>
- 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. *BMJ*, n71. <https://doi.org/10.1136/bmj.n71>
- Paparella, S., Araújo, S. S., Rossi, G., Wijayasinghe, M., Carbonera, D., & Balestrazzi, A. (2015). Seed priming: State of the art and new perspectives. *Plant Cell Reports*, 34(8), 1281–1293. <https://doi.org/10.1007/s00299-015-1784-y>
- Pedrini, S., Merritt, D. J., Stevens, J., & Dixon, K. (2017). Seed Coating: Science or Marketing Spin? *Trends in Plant Science*, 22(2), 106–116. <https://doi.org/10.1016/j.tplants.2016.11.002>
- Raza, A., Razzaq, A., Mehmood, S. S., Zou, X., Zhang, X., Lv, Y., & Xu, J. (2019). Impact of Climate Change on Crops Adaptation and Strategies to Tackle Its Outcome: A Review. *Plants*, 8(2), 34. <https://doi.org/10.3390/plants8020034>
- Razzaq, A., Kaur, P., Akhter, N., Wani, S. H., & Saleem, F. (2021). Next-Generation Breeding Strategies for Climate-Ready Crops. *Frontiers in Plant Science*, 12, 620420. <https://doi.org/10.3389/fpls.2021.620420>
- Sinha, P., Singh, V. K., Bohra, A., Kumar, A., Reif, J. C., & Varshney, R. K. (2021). Genomics and breeding innovations for enhancing genetic gain for climate resilience and nutrition traits. *Theoretical and Applied Genetics*, 134(6), 1829–1843. <https://doi.org/10.1007/s00122-021-03847-6>
- Solberg, S. Ø., Yndgaard, F., Andreassen, C., Von Bothmer, R., Loskutov, I. G., & Asdal, Å. (2020). Long-Term Storage and Longevity of Orthodox Seeds: A Systematic Review. *Frontiers in Plant Science*, 11, 1007. <https://doi.org/10.3389/fpls.2020.01007>
- Van Eck, N. J., & Waltman, L. (2010). Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. *Scientometrics*, 84(2), 523–538. <https://doi.org/10.1007/s11192-009-0146-3>
- Westengen, O. T., Dalle, S. P., & Mulesa, T. H. (2023). Navigating toward resilient and inclusive seed systems. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 120(14), e2218777120. <https://doi.org/10.1073/pnas.2218777120>
- Whitehouse, K. J., Hay, F. R., & Lusty, C. (2020). Why Seed Physiology Is Important for Genebanking. *Plants*, 9(5), 584. <https://doi.org/10.3390/plants9050584>
- Zupic, I., & Čater, T. (2015). Bibliometric Methods in Management and Organization. *Organizational Research Methods*, 18(3), 429–472. <https://doi.org/10.1177/1094428114562629>

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