



C3-BIOECONOMY
Circular and Sustainable Bioeconomy

Polinización y seguridad alimentaria: una exploración desde la mirada de productores agrícolas del departamento de Itapúa-Paraguay

Lorena Selent Chaparro¹, Gladys Romero Encina², Silvia Liliana Amarilla²,
Lilian Mabel Casco Chamorro² y Analía Verónica Benítez Miranda²

Autor de Correspondencia: loreselent@hotmail.com

Resumen

La seguridad alimentaria depende de factores ecológicos como la polinización, servicio esencial para la fecundación de cultivos y la calidad nutricional. Este estudio analiza conocimientos y percepciones de productores agrícolas de Itapúa (Paraguay) sobre la relación entre polinización y producción alimentaria, reconociendo los saberes campesinos como formas legítimas de conocimiento. Se empleó un enfoque exploratorio-descriptivo mediante encuesta semiestructurada virtual, aplicada entre junio y julio de 2025 a 20 productores de granos y hortalizas de Nueva Alborada, Capitán Miranda y Obligado, seleccionados por conveniencia. Los resultados revelan una valoración positiva generalizada del papel de los polinizadores, especialmente las abejas, en la disponibilidad y calidad de los alimentos. Sin embargo, se identifican vacíos conceptuales y una desconexión entre el conocimiento teórico y las prácticas agrícolas, como la fumigación en horarios críticos para los polinizadores. El estudio destaca la importancia de los saberes campesinos como forma legítima de conocimiento, y propone fortalecerlos mediante procesos de capacitación agroecológica, educación rural contextualizada y diálogo de saberes.

Palabras clave: apicultura, agroecología, práctica agrícola.

Pollination and food security: an exploration from the point of view of agricultural producers in the department of Itapúa-Paraguay

Lorena Selent Chaparro¹, Gladys Romero Encina², Silvia Liliana Amarilla²,
Lilian Mabel Casco Chamorro² y Analía Verónica Benítez Miranda²

Abstract

Food security depends on ecological factors such as pollination, an essential service for crop fertilization and nutritional quality. This study analyzes the knowledge and perceptions of agricultural producers in Itapúa (Paraguay) regarding the relationship

¹ Universidad de Córdoba (España)

² Universidad Nacional de Itapúa (Paraguay)

between pollination and food production, recognizing farmers' knowledge as a legitimate form of understanding. An exploratory-descriptive approach was used through a virtual semi-structured survey, applied between June and July 2025 to 20 grain and vegetable producers from Nueva Alborada, Capitán Miranda, and Obligado, selected by convenience. The results reveal a widespread positive appreciation of the role of pollinators, especially bees, in food availability and quality. However, conceptual gaps and a disconnection between theoretical knowledge and agricultural practices, such as spraying during critical hours for pollinators, were identified. The study highlights the importance of farmers' knowledge as a legitimate form of understanding and proposes strengthening it through agroecological training, context-based rural education, and knowledge dialogue.

Keywords: beekeeping, agroecology, agricultural practice.

1. INTRODUCCIÓN

La seguridad alimentaria es un derecho humano fundamental y un componente esencial del desarrollo sostenible. Según la FAO (2014), implica que todas las personas tengan acceso físico, social y económico a alimentos suficientes, inocuos y nutritivos en todo momento. Este concepto ha evolucionado para incluir dimensiones como la calidad nutricional, la estabilidad de los sistemas agroalimentarios y la resiliencia frente al cambio climático (Banco Mundial, 2022). En este contexto, la producción agrícola enfrenta desafíos crecientes: degradación de suelos, pérdida de biodiversidad, escasez hídrica, fenómenos meteorológicos extremos y presión sobre los ecosistemas productivos (FAO, 2023).

Uno de los servicios ecosistémicos clave para garantizar la seguridad alimentaria es la polinización, proceso mediante el cual se transfiere el polen entre flores, permitiendo la fecundación y la formación de frutos y semillas. Se estima que más del 75% de los cultivos alimentarios del mundo dependen en alguna medida de los polinizadores (IPBES, 2016). Estos incluyen abejas, mariposas, aves, murciélagos y otros insectos, cuya actividad mejora no solo el rendimiento de los cultivos, sino también su calidad nutricional, forma, tamaño, valor comercial y vida útil (Bartomeus & Allen-Perkins, 2024). Estudios recientes han demostrado que la falta de polinizadores puede limitar la producción de alimentos ricos en nutrientes como frutas, verduras, frutos secos y legumbres, afectando directamente la dieta humana y la salud pública (Winfrey et al., 2024).

A pesar de su importancia, los polinizadores enfrentan múltiples amenazas: pérdida de hábitats, uso intensivo de pesticidas, cambio climático, enfermedades, especies invasoras y prácticas agrícolas no sostenibles (MITECO, 2020). Estas presiones han provocado una disminución alarmante en la diversidad y abundancia de polinizadores, especialmente en regiones agrícolas intensivas. En América Latina, se estima que hasta el 40 % de las especies de abejas están en riesgo de extinción (IUCN, 2024).

En este escenario, se ha identificado una brecha de conocimiento significativa entre los pequeños y medianos productores rurales respecto al papel de los polinizadores en la producción agrícola y la seguridad alimentaria (UNCiencia, 2019; Flores Mayal, 2022). Esta brecha se manifiesta en la escasa incorporación de prácticas amigables con los polinizadores, la falta de formación técnica, la desconexión entre saberes tradicionales y científicos, y la limitada percepción del vínculo entre biodiversidad y calidad alimentaria (Ambientum, 2019; Servindi, 2023). Aunque muchas comunidades indígenas y campesinas poseen conocimientos ancestrales sobre el manejo de ecosistemas y la conservación de polinizadores, estos saberes suelen estar subvalorados o excluidos de las políticas agrícolas convencionales (Gomel-Apaza *et al.*, 2023).

La polinización constituye un proceso ecológico esencial para la producción de alimentos, especialmente en cultivos entomófilos. Sin embargo, en contextos rurales como el departamento de Itapúa, persisten vacíos en el conocimiento de los productores sobre su vínculo con la disponibilidad y calidad alimentaria. Este estudio se justifica por la necesidad de identificar dichas brechas y comprender las percepciones locales, con el fin de orientar estrategias de sensibilización y promover prácticas agrícolas compatibles con la conservación de polinizadores. La generación de evidencia situada permitirá fortalecer la sostenibilidad productiva y contribuir a la seguridad alimentaria regional. A través de una encuesta aplicada en distintos distritos, se busca comprender el nivel de conciencia sobre el papel de los polinizadores en la producción agrícola, las prácticas que favorecen o limitan su presencia, y las implicancias de estos factores en la seguridad alimentaria local. Este enfoque permitirá visibilizar saberes locales, detectar vacíos de información y proponer estrategias

de sensibilización y formación que fortalezcan la sostenibilidad agroalimentaria en la región.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1 Polinización como servicio ecosistémico multifuncional.

La polinización es fundamental para preservar el balance de nuestros ecosistemas naturales y agroecosistemas, siendo un componente indispensable en la producción agrícola. Este proceso consiste en la transferencia de polen desde las anteras hacia los estigmas, ya sea dentro de la misma flor o entre flores de la misma especie, posibilitando la fecundación y posterior formación de frutos y semillas (Ollerton, 1999). Si bien existen plantas que pueden ser polinizadas por agentes abióticos, alrededor del 90% de las angiospermas dependen de la polinización mediada por animales, en particular insectos (Ollerton, 1999). En el contexto de los agroecosistemas, la polinización biótica es vital. Cerca del 70% de los cultivos destinados al consumo humano, entre los que se incluyen verduras, frutas, semillas, "frutos secos" y especias, necesitan de este servicio ecosistémico para mejorar tanto la cantidad como la calidad de su producción (Klein et al., 2007). Los cultivos dependientes de polinización son especialmente relevantes debido a su aporte significativo de vitaminas y minerales esenciales para la alimentación diaria (Agostini et al., 2022). Sin embargo, a nivel mundial, diversos estudios han evidenciado una disminución notable en la abundancia y diversidad de polinizadores, un fenómeno estrechamente vinculado al deterioro ambiental y a los impactos del cambio climático (González-Varo et al., 2013). Esta reducción en la población de polinizadores plantea riesgos importantes para la producción agrícola y la seguridad alimentaria, destacando la necesidad de estrategias de manejo sostenible que protejan estos servicios ecosistémicos.

Seguridad alimentaria y soberanía agroalimentaria

El acceso a alimentos inocuos y nutritivos para llevar una vida activa y sana, son los rasgos que definen la seguridad alimentaria. Se habla también de este concepto cuando se aseguran alimentos sanos al alcance de todos (Martín y AA. VV, 2009).

La seguridad alimentaria, tradicionalmente asociada con el acceso físico y económico a alimentos suficientes y adecuados (FAO, 1996), debe ser reinterpretada desde un marco agroecológico. Altieri (2009) propone incorporar el concepto de soberanía alimentaria, que aboga por el derecho de los pueblos a definir sus propios sistemas productivos, priorizando la sostenibilidad ecológica y el saber local.

De las 100 especies vegetales que abastecen el 90 % de los alimentos en 146 países, 71 dependen de la polinización por abejas. Además, el 80 % de las plantas silvestres requieren insectos para su fecundación. La ausencia de polinizadores compromete la formación de semillas, la producción de frutos y la seguridad alimentaria global (Yangari, 2008). Asimismo, la diversidad de polinizadores contribuye a la sostenibilidad de los sistemas agrícolas, al fortalecer su capacidad de adaptación frente a variaciones climáticas y reducir la dependencia de insumos químicos, favoreciendo así una producción más estable y ecológicamente equilibrada (Romero, Li, & Albrecht, 2022).

2.2 Conocimiento de los productores

El conocimiento de los productores agrícolas constituye una forma legítima y profundamente contextualizada de comprender y gestionar el entorno natural (Santos, 2010). Estos saberes, construidos a partir de la experiencia, la observación y la memoria colectiva, integran elementos técnicos, culturales y simbólicos que orientan las prácticas productivas en el territorio

Autores como Toledo y Barrera-Bassols (2008) han conceptualizado estos saberes como parte de una “memoria biocultural”, que articula conocimientos sobre biodiversidad, manejo de recursos y conservación ecológica. Desde las epistemologías del Sur, de Sousa Santos (2014) propone un diálogo horizontal entre saberes científicos y tradicionales, reconociendo su complementariedad. Este enfoque permite superar la violencia epistémica que ha marginado los saberes indígenas y campesinos (Spivak, 2004), y construir modelos agrícolas más inclusivos, resilientes y sostenibles.

La agroecología, como ciencia y movimiento social, se nutre de este diálogo de saberes. Altieri y Toledo (2011) destacan que no puede desarrollarse

plenamente sin incorporar los conocimientos locales. Las escuelas campesinas de agroecología han promovido metodologías participativas como el “campesino a campesino”, que valoran el saber empírico y la transmisión oral como formas legítimas de aprendizaje (Minga, 2016). Estas experiencias fortalecen la identidad rural, la soberanía alimentaria y la capacidad de adaptación frente al cambio climático.

En Paraguay, las capacitaciones técnicas agrícolas se han consolidado como herramientas clave para fortalecer el conocimiento de los productores rurales y mejorar la sostenibilidad de los sistemas agroalimentarios. Estas instancias formativas permiten actualizar prácticas productivas, incorporar criterios ecológicos y promover el uso responsable de insumos, especialmente en lo que respecta a la conservación de polinizadores. En Paraguay, instituciones como la Dirección de Extensión Agraria (DEAg) y el Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA) ofrecen cursos gratuitos y virtuales sobre buenas prácticas agrícolas, manejo de cultivos, sanidad vegetal y agroecología, dirigidos a técnicos y productores de todo el país (DEAg, 2025; IPTA, 2025). A nivel regional, la FAO Campus ha desarrollado trayectos de formación en agroecología, agricultura familiar y conservación de polinizadores, con enfoque territorial y metodologías participativas adaptadas a las realidades locales (FAO, 2025). Estas iniciativas contribuyen a cerrar brechas de conocimiento, reducir impactos ambientales y empoderar a los agricultores como agentes del desarrollo sostenible.

3. METODOLOGÍA

En el presente estudio se empleó un muestreo no probabilístico de tipo conveniencia, adecuado para enfoques exploratorio-descriptivos que buscan comprender percepciones situadas más que establecer inferencias estadísticas (Hernández *et al.*, 2014; Flick, 2015). La selección de los participantes respondió a criterios de accesibilidad, disposición para participar y pertinencia temática, considerando productores de granos y hortalizas con experiencia productiva en tres municipios del departamento de Itapúa: Nueva Alborada, Capitán Miranda y Obligado. Se aplicaron 20 encuestas virtuales a través de Google forms, entre

junio y julio de 2025, priorizando la diversidad de cultivos y contextos ecológicos locales. Si bien este tipo de muestreo presenta limitaciones en cuanto a representatividad estadística, permite captar saberes campesinos contextualizados y generar insumos valiosos para futuras investigaciones (Patton, 2015). La muestra se conformó a partir de redes institucionales y contactos técnicos locales, lo que facilitó la participación voluntaria de productores con conocimientos relevantes sobre prácticas agrícolas y polinización. Esta estrategia se considera pertinente para estudios que priorizan la comprensión cualitativa y el diálogo de saberes en territorios rurales (Altieri & Toledo, 2011; De Sousa Santos, 2014). Se realizó un análisis cuantitativo mediante el cálculo de frecuencias absolutas y relativas para las variables cerradas. Paralelamente, se aplicó un análisis cualitativo de contenido a las respuestas abiertas, identificando patrones semánticos, niveles de conocimiento y categorías emergentes (Lopezosa et al., 2022; ATLAS.ti, 2025).

4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La encuesta realizada a 20 productores agrícolas de Itapúa proporciona una visión integral sobre su perfil sociodemográfico (tabla 1), prácticas productivas y nivel de conocimiento sobre polinización.

Tabla de frecuencias			
Variable	Categoría	Frecuencia absoluta	Frecuencia relativa
Edad del productor	Menos de 30 años	6	30%
	Entre 31 y 40 años	3	15%
	Entre 41 y 50 años	5	25%
	Mas de 50 años	6	30%
Nivel Educativo	Primaria	7	35%
	Secundaria	8	40%
	Universitaria	5	25%
Rubro cultivado	Granos	13	65%
	Hortalizas	7	35%
Horario de fumigación	Mañana	1	50%
	Tarde	3	15%
	Cualquier horario	16	80%
Conocimiento sobre la presencia de colmenas cerca de su cultivo	Sí	4	20%
	No	1	5%
	No sabe	15	75%
Disponibilidad de alimentos: ¿Dependen de los polinizadores?	Sí	20	100%
	No		

Tabla 1: Elaboración propia

4.1 Perfil sociodemográfico

Se observa una distribución equilibrada entre productores menores de 30 años (30 %), mayores de 50 años (30 %), y aquellos entre 41 y 50 años (25 %), indicando coexistencia generacional en el sector. Respecto a la formación educativa, predomina tanto la educación primaria como secundaria (35% y 40 % respectivamente), seguido por educación universitaria (25 %).

4.2 Localización y tipos de cultivo

La mayoría reside en Nueva Alborada (55 %), seguido por Capitán Miranda (35 %) y Obligado (10 %). En cuanto al rubro cultivado, las verduras u hortalizas representan el 65 %, y los granos que normalmente son soja, maíz o trigo corresponden el 35 %, lo que señala una inclinación hacia cultivos hortícolas posiblemente más dependientes de la polinización.

4.3 Prácticas de fumigación

El 70% de los productores fumiga en cualquier horario, sin tener en cuenta la actividad de los polinizadores. Este patrón podría deberse a falta de formación técnica, escasa planificación o simplemente hábitos establecidos. Solo el 5% lo hace de mañana, y el 10% al atardecer/noche, que son los horarios recomendados para reducir el impacto sobre abejas.

4.4 Colmenas y conocimiento sobre la importancia de la polinización

Aunque el 70% puede atribuir importancia a la polinización, el 60% no sabe si hay colmenas cerca de sus cultivos. Esta incongruencia refleja una brecha crítica entre conocimiento teórico y observación práctica. Esto es especialmente preocupante si consideramos que el 100% de los productores cree que los polinizadores influyen en la disponibilidad de alimentos, y el 95% también en su calidad. Todos los productores encuestados atribuyen a las abejas un nivel de importancia alto en la producción agrícola. Esta percepción se encuentra generalizada en el conjunto de participantes, independientemente de su edad, nivel educativo o tipo de cultivo. La afirmación de "alta importancia" aparece de manera consistente en las respuestas cerradas, lo que indica una conciencia extendida sobre el rol de los polinizadores en los sistemas productivos.

Análisis cualitativo de patrones

4.5 Conciencia sobre los polinizadores en la producción agrícola

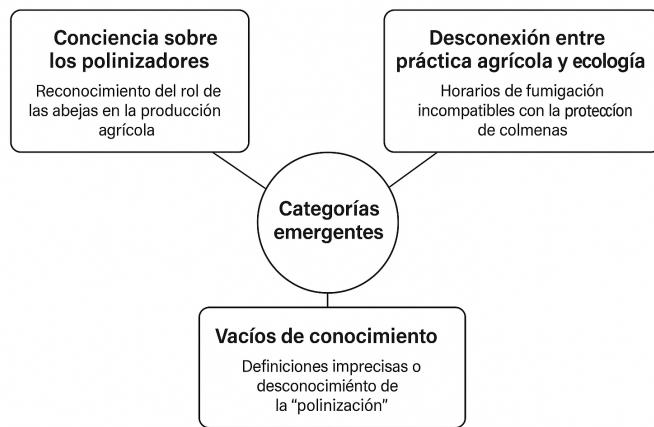


Figura 1: Elaboración propia. Categorías emergentes sobre conciencia sobre los polinizadores

La mayoría de los productores expresa una valoración positiva y activa del papel que cumplen los polinizadores, especialmente las abejas, en el proceso productivo. Se identifica una idea o noción general de que sin polinización no hay producción, lo cual refleja una apropiación significativa del vínculo entre biodiversidad y agricultura.

- Frases como “Toda la producción depende de una buena polinización” o “Asegura la fecundación de las flores para mayor producción” revelan una comprensión funcional de este servicio ecosistémico.
- Muchos mencionan que “el 100% de la producción depende de los polinizadores”, lo que posiciona este proceso como clave dentro del imaginario agrícola.

Este nivel de conciencia sugiere que, más allá de conocimientos técnicos, existe una experiencia empírica que permite a los productores reconocer la correlación entre presencia de abejas y aumento de rendimiento, lo que puede ser un punto de partida valioso para iniciativas agroecológicas.

4.6 Vacíos de conocimiento específico sobre polinización

Pese al reconocimiento general, una proporción significativa de participantes presenta definiciones incompletas, simplificadas o erróneas del concepto de polinización. Muchos respondieron “no sabe”, o asociaron el proceso a ideas vagas como “es importante” o “garantiza la producción”, sin describir cómo sucede o qué agentes intervienen.

- Definiciones como “Que ayuda a fecundar las flores” o “La fecundación de la flor” aparecen de forma reiterada.
- Algunos participantes dejaron en blanco las preguntas abiertas, lo que puede asociarse a inseguridad o desconocimiento del término.

Este vacío cognitivo pone de manifiesto la necesidad de intervenciones educativas más estructuradas. La alta frecuencia de respuestas difusas puede deberse a la falta de articulación entre saber técnico y saber práctico en contextos rurales, y representa una barrera para adoptar estrategias de conservación integradas.

4.7 Desconexión entre práctica agrícola y conciencia ecológica

Una constante observada fue la afirmación “fumiga en cualquier horario”, sin consideración por la presencia de colmenas o la actividad diaria de los polinizadores. Esta práctica entra en conflicto con la conservación de especies como las abejas, que son altamente sensibles a agroquímicos, sobre todo durante sus horas activas de forrajeo.

- Solo dos productores mencionan que hay colmenas cercanas, y menos aún especifican la distancia.
- La mayoría no relaciona el horario de fumigación con efectos sobre los polinizadores.
- No se reportan medidas de manejo para proteger colmenas o minimizar impactos ecológicos.

Los resultados de esta encuesta evidencian que los productores agrícolas de Itapúa reconocen ampliamente la importancia de la polinización en la

producción de alimentos. Sin embargo, se observa una desconexión entre el conocimiento conceptual y las prácticas agrícolas cotidianas, especialmente en lo que respecta al horario de fumigación y la presencia de colmenas en el entorno productivo. Este hallazgo coincide con estudios realizados en otras regiones agrícolas. Por ejemplo, Hevia *et al.* (2021) encontraron que, aunque el 92.7 % de los agricultores españoles reconocen la necesidad de los polinizadores para sus cultivos, menos del 55 % aplica prácticas concretas para protegerlos, como reducir el uso de insecticidas o diversificar los cultivos. Asimismo, Tarakini, Chemura y Musundire (2020) reportaron que, en Zimbabue, el 67 % de los agricultores afirmaban conocer el concepto de polinización, pero la mayoría no podía identificar correctamente a las abejas ni describir sus beneficios ecológicos, lo que limita su capacidad de conservación.

Además, estudios como el de Graham y Hageman (2025) en EE. UU. han demostrado que el momento de aplicación de insecticidas tiene un impacto directo en la seguridad de los polinizadores, recomendando fumigaciones en horarios de baja actividad (tarde o noche) para minimizar el riesgo. En contraste, en Itapúa, el 69.2 % de los productores fumiga en cualquier horario, lo que podría afectar negativamente a las poblaciones de abejas locales.

Estos paralelismos sugieren que el fenómeno observado en Itapúa no es aislado, sino parte de una tendencia global donde el conocimiento sobre la importancia de los polinizadores no siempre se traduce en acciones concretas de protección.

5. CONCLUSIONES

El estudio reveló una valoración generalizada del papel de los polinizadores, especialmente las abejas, en la producción agrícola de Itapúa. Los productores reconocen que todos los cultivos dependen de la polinización y afirman que influye tanto en la cantidad como en la calidad de los alimentos. Sin embargo, esta conciencia convive con vacíos de conocimiento técnico, lo que se refleja en definiciones incompletas o imprecisas del proceso de polinización. Además, las prácticas agrícolas actuales, como la fumigación sin horario determinado,

evidencian una desconexión entre el saber ecológico y el manejo práctico en los espacios productivos rurales.

5.1 Líneas futuras de investigación

- Investigaciones participativas que incorporen saberes campesinos y apícolas en el diseño de estrategias de manejo agroecológico.
- Evaluación de políticas públicas relacionadas con biodiversidad agrícola y su implementación en comunidades rurales de Itapúa.

REFERENCIAS

- AGOSTINI, K., GALETTO, L., VIELI, L., MURÚA, M., CHACOFF, N. P., & FRANCOY, T. (2022). Polinización: un servicio ecosistémico completo.
- ALTIERI, M. A. (2009). Agroecology, small farms, and food sovereignty. *Monthly Review*, 61(3), 102–113.
- AMBIENTUM. (2019, 27 de febrero). La biodiversidad está gravemente amenazada. Portal Ambiental. <https://www.ambientum.com/ambientum/biodiversidad/biodiversidad-amenazada.asp>.
- AMBIENTUM. (2025). La importancia de los polinizadores en la seguridad alimentaria y la biodiversidad. <https://www.ambientum.com>
- ATLAS.ti. (2025). El software n.º 1 para el análisis cualitativo de datos. <https://atlasti.com/es/>.
- Banco Mundial. (2022, 17 de octubre). Lo que debe saber sobre la seguridad alimentaria y el cambio climático. <https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2022/10/17/what-you-need-to-know-about-food-security-and-climate-change>.
- BARTOMEUS, I., & ALLEN-PERKINS, A. (2024). Wild insects and honey bees are equally important to crop yields in a global analysis. *Global Ecology and Biogeography*, 33(7), e13843. <https://doi.org/10.1111/geb.13843>.
- DE SOUSA SANTOS, B., & Meneses, M. P. (Eds.). (2014). Epistemologías del Sur: Perspectivas. Editorial Akal.
- Dirección de Extensión Agraria (DEAg). (2025, 14 de julio). Catálogo de cursos en línea 2025. Ministerio de Agricultura y Ganadería de Paraguay.

- <http://conocimiento.mag.gov.py/recursos-para-el-aprendizaje/index.php/author/capacitacion/>.
- FAO & OCDE. (2023). Perspectivas agrícolas 2023–2032. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. https://www.oecd.org/es/publications/ocde-fao-perspectivas-agricolas-2023-2032_2ad6c3ab-es.html.
- FAO. (1996). Cumbre Mundial sobre la Alimentación: Declaración de Roma.
- FAO. (2014). Principios y avances sobre polinización como servicio ambiental para la agricultura sostenible en América Latina y el Caribe. Santiago, Chile.
- FAO. (2023). El estado mundial de la agricultura y la alimentación 2023. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. https://www.bcn.cl/obtienearchivo?id=repositorio/10221/35648/1/El_estado_mundial_de_la_agricultura_y_la_alimentacion_2023_FA_O_AP_y_AL.pdf
- FAO. (2025). Polinizadores y uso sostenible de plaguicidas [Curso de autoaprendizaje]. FAO Campus. <https://www.fao.org/in-action/fao-campus/training-activities/self-paced-courses/polinizadores-y-uso-sostenible-de-plaguicidas/es>
- FLORES MAYAL, H. M. (2022). El declive de los polinizadores: causas, consecuencias y percepción (Trabajo Fin de Grado inédito). Universidad de Sevilla. <https://idus.us.es/handle/11441/159140>
- GOMEL-APAZA, Z. P., Ishizawa-Oba, J., Granados-Carballo, R. E., & Gamwell, A. (2023). Usos de conocimientos tradicionales de conservación de la agrobiodiversidad en adaptación al cambio climático en comunidades indígenas de Puno, Perú. Revista Espiga, 22(46), 140–163. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/re/v22n46/2215-454X-re-22-46-140.pdf>

GONZÁLEZ-VARO, J. P., Biesmeijer, J. C., Bommarco, R., Potts, S. G., Schweiger, O., & Smith, H. G. (2013). Combined effects of global change pressures on animal-mediated pollination. *Trends in Ecology and Evolution*, 28, 524–530.

GRAHAM, K., & HAGEMAN, K. (2025). Timing insecticide applications for pollinator preservation. *Hay & Forage Grower*, 12–13. <https://alfalfa.org>

HEVIA, V., GARCÍA-LLORENTE, M., MARTÍNEZ-SASTRE, R., et al. (2021). Do farmers care about pollinators? A cross-site comparison of farmers' perceptions, knowledge, and management practices for pollinator-dependent crops. *International Journal of Agricultural Sustainability*, 19(1), 1–15. <https://doi.org/10.1080/14735903.2020.1807892>

Instituto Paraguayo de Tecnología Agraria (IPTA). (2025). Cursos y capacitaciones técnicas en agroecología y agricultura sostenible. <https://www.ippta.gov.py/>

IPBES. (2016). Assessment report on pollinators, pollination and food production. Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services.

KLEIN, A. M., VAISSIÈRE, B. E., Cane, J. H., STEFFAN-DEWENTER, I., CUNNINGHAM, S. A., KREMEN, C., & TSCHARNTKE, T. (2007). Importance of pollinators in changing landscapes for world crops. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 274(1608), 303–313. <https://doi.org/10.1098/rspb.2006.3721>

LOPEZOSA, C., CODINA, L., & FREIXA, P. (2022). ATLAS.ti para entrevistas semiestructuradas: Guía de uso para un análisis cualitativo eficaz. DigiDoc Research Group.

Selent, L., Romero, G., Amarilla, S. L., Casco, L. M. y Benítez, A. V.

MARTÍN, O. P., & AA.VV. (2009). Cuadernos del OSE sobre políticas de salud en la UE. Número 5: Seguridad Alimentaria. Observatorio de Salud en Europa, Escuela Andaluza de Salud Pública.

MINGA OCHOA, N. (2016). Aportes de la agroecología campesina: Casos en la Sierra Sur de Ecuador. Revista LEISA, 32(Especial), 36–46. <https://leisa-al.org/web/revista/volumen-32-edicion-especial/aportes-de-la-agroecologia-campesina-casos-en-la-sierra-sur-de-ecuador>

MITECO. (2020). Estrategia Nacional para la Conservación de los Polinizadores. Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico.

OLLERTON, J., WINFREE, R., & TARRANT, S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos*, 120(3), 321–326.

ROMERO, P., Li, L., & ALBRECHT, P. Diversidad de polinizadores y seguridad alimentaria.

SANTOS, B. de S. (2010). Epistemologías del Sur. Siglo XXI.

SERVINDI. (2023, 19 de julio). Ciencia y saberes tradicionales: Brecha aún por superar. Servicios de Comunicación Intercultural. <https://www.servindi.org/actualidad-reportaje/19/07/2023/ciencia-y-saberes-tradicionales-brecha-aun-por-superar>

SPIVAK, G. C. (2004). Can the subaltern speak? En R. Morris (Ed.), *Can the Subaltern Speak? Reflections on the History of an Idea* (pp. 21–78). Columbia University Press.

TARAKINI, G., CHEMURA, A., & MUSUNDIRE, R. (2020). Farmers' knowledge and attitudes toward pollination and bees in a maize-producing region of Zimbabwe: Implications for pollinator conservation. *Tropical Conservation Science*, 13, 1–1. <https://doi.org/10.1177/1940082920918534>

TOLEDO, V. M., & BARRERA-BASSOLS, N. (2008). La memoria biocultural: La importancia ecológica de las sabidurías tradicionales. Icaria Editorial.

UNCIENCIA. (2019, 13 de marzo). Advierten que la disminución de las poblaciones silvestres de polinizadores tiene un impacto negativo en la producción agrícola. Universidad Nacional de Córdoba. <https://uncuencia.unc.edu.ar/biologia/advierten-que-la-disminucion-de-las-poblaciones-silvestres-de-polinizadores-tiene-un-impacto-negativo-en-la-produccion-agricola>

VARGAS FERNÁNDEZ, A. M., et al. (2024). Pérdida de colonias de abejas en América Latina: Implicancias para la biodiversidad y la seguridad alimentaria. Nature Scientific Reports. <https://uchile.cl/noticias/220884/estudio-pionero-uchile-revela-perdidas-de-colonias-de-abejas-en-latam->

WINFREE, R., BARTOMEUS, I., & CARIVEAU, D. P. (2018). Native pollinators in anthropogenic habitats. Annual Review of Ecology, Evolution, and Systematics, 49, 1–22. <https://doi.org/10.1146/annurev-ecolsys-110617-062503>

YANGARI, B. (2008). El ocaso de las abejas alarma a los científicos. Ed. CENSA. Red de Desastres: redesastres@censa.edu.cu

YANGARI, M. M. (2008). Apicultura y seguridad alimentaria. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 42(2), 25–31. <https://www.redalyc.org/pdf/1930/193030122008.pdf>