

Buenas prácticas para una agricultura sostenible y resiliente al cambio climático. Caso Bachiller Técnico Agropecuario, Colegio Nacional de Lomas – Alberdi

*Good practices for sustainable and climate-resilient agriculture. Case study:
Agricultural Technical Baccalaureate, National College of Lomas - Alberdi*

Vanessa Raquel Antola Veloso

<https://orcid.org/0000-0001-8915-3377>

nombre@gmail.com

Facultad de Ciencias Agropecuarias y Desarrollo Rural
Universidad Nacional de Pilar
Pilar, Paraguay

*Artículo recibido: (la fecha la coloca el Equipo editorial) - Aceptado para publicación:
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.*

RESUMEN

El presente estudio tuvo como propósito analizar las buenas prácticas para una agricultura sostenible y resiliente al cambio climático. Para ello, se planteó como objetivo general describir dichas estrategias en el contexto local, y como objetivos específicos: identificar las prácticas agrícolas sostenibles que actualmente aplican desde la cátedra de agricultura y horticultura; caracterizar las medidas adoptadas para mitigar y adaptarse a los efectos del cambio climático; y analizar la percepción de los estudiantes, padres y docentes sobre los beneficios y desafíos de las prácticas implementadas. La investigación se enmarca en un enfoque cualitativo, con un diseño fenomenológico sustentado en el paradigma sociocrítico, y tiene un alcance descriptivo. Como técnicas de recolección de datos se emplearon el focus group y la observación no participante. La unidad de análisis estuvo compuesta por los estudiantes del 2º y 3º año del Bachiller Técnico Agropecuario del Colegio Nacional de Lomas - Alberdi. Se concluye que la educación agropecuaria rural puede constituirse en un espacio transformador para fortalecer la resiliencia territorial; no obstante, su impacto dependerá del acompañamiento institucional y de políticas públicas que garanticen condiciones sostenibles para consolidar estos procesos en el tiempo.

Palabras clave: agricultura sostenible, cambio climático, prácticas resilientes, sostenibilidad agrícola, Técnico agropecuario

ABSTRACT

The purpose of this study is to analyze good practices for sustainable agriculture that is resilient to climate change. The general objective is to analyze these strategies in the local context, and the

specific objectives are to identify the sustainable agricultural practices currently applied by the Agriculture and Horticulture department; describe the measures adopted to mitigate and adapt to the effects of climate change; and analyze students' perceptions of the benefits and challenges of the practices implemented. The research is framed within a qualitative approach, with a phenomenological design based on the socio-critical paradigm, and is descriptive in scope. Focus groups and non-participant observation will be used as data collection techniques. The unit of analysis is comprised of second-year students of the Technical Agricultural Baccalaureate program at the Colegio Nacional de Lomas - Alberdi. The results are expected to provide insight into current actions to address climate change and serve as a basis for strengthening agricultural sustainability policies at the local level.

Keywords: sustainable agriculture, climate change, resilient practices, agricultural sustainability, agricultural technician

Todo el contenido de la Revista Científica Internacional Arandu UTIC publicado en este sitio está disponible bajo licencia Creative Commons Attribution 4.0 International. 

INTRODUCCIÓN

El cambio climático representa uno de los principales desafíos para la agricultura a nivel mundial, afectando directamente la seguridad alimentaria, los medios de vida rurales y la sostenibilidad ambiental (Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible, 2022). En este contexto, surge la necesidad urgente de promover una agricultura resiliente y sostenible que no solo responda a las variaciones climáticas, sino que también contribuya a mitigarlas, según expone el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, 2019). Las buenas prácticas agrícolas, entre las que se destacan la agroecología, la agricultura de conservación, el uso eficiente del agua, la diversificación de cultivos y el manejo sostenible de los recursos naturales, han sido ampliamente reconocidas como estrategias clave para fortalecer la resiliencia de los sistemas productivos, según refiere la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, 2021) y la Conservation International (2020).

A nivel global, organismos como la FAO y el IPCC han promovido enfoques integrales como la Agricultura Climáticamente Inteligente, que busca aumentar la productividad de manera sostenible, mejorar la capacidad adaptativa de los agricultores y reducir las emisiones de gases de efecto invernadero. Estas iniciativas han sido respaldadas por marcos normativos internacionales y políticas públicas que fomentan la innovación tecnológica, la gestión del riesgo climático y el fortalecimiento institucional en el sector agroalimentario (FAO, 2019; IPCC, 2019).

En América Latina, la vulnerabilidad de los sistemas agrícolas frente a eventos extremos como sequías, inundaciones y huracanes ha impulsado el desarrollo de soluciones basadas en el conocimiento local y la ciencia. La agroecología ha cobrado especial relevancia como modelo productivo, por su capacidad de aumentar la biodiversidad, conservar el suelo y mejorar la resiliencia comunitaria (Altieri y Nicholls, 2017; Nicholls et al., 2015). Al mismo tiempo, tecnologías adaptativas como el riego por goteo, el uso de semillas resistentes y la gestión climática local han permitido a varios países disminuir pérdidas productivas y proteger los recursos naturales (FAO, 2021; Beverinotti et al., 2023).

En este sentido, un elemento distintivo en Latinoamérica es la rica tradición de agroecología y saber campesino. Numerosas comunidades indígenas y campesinas han demostrado capacidad de adaptación empleando una diversidad de estrategias tradicionales frente a sequías e inundaciones (Altieri y Nicholls, 2017). Por ejemplo, prácticas como la diversificación de cultivos y policultivos, el mantenimiento de variedades criollas adaptadas localmente, la integración de árboles y ganado en sistemas agro-silvo-pastoriles, la incorporación constante de materia orgánica al suelo, y la cosecha de agua de lluvia (mediante zanjas de infiltración, tajamares, etc.) son comunes en la agroecología latinoamericana y refuerzan la resiliencia de los agroecosistemas. Estas estrategias incrementan la biodiversidad funcional en las fincas y con ello la capacidad de resistir eventos extremos (Beverinotti, et al., 2023).

En Paraguay, donde la agricultura es un sector clave de la economía, las consecuencias del cambio climático ya se hacen sentir con fuerza. Sequías prolongadas, eventos de lluvias intensas y degradación ambiental exigen la implementación urgente de buenas prácticas agrícolas que permitan conservar el suelo, gestionar eficientemente el agua y diversificar los sistemas productivos. Iniciativas nacionales como el Plan Nacional de Adaptación (PNACC 2022–2030), los programas de agricultura familiar agroecológica y la cooperación técnica con organismos internacionales, constituyen esfuerzos relevantes en este proceso (Gobierno de Paraguay, 2021; Alter Vida, 2023; FAO Paraguay, 2024).

Particularmente en el departamento de Ñeembucú, caracterizado por su topografía llana, humedales extensos y alta variabilidad climática, se han identificado diversas prácticas adaptativas con potencial para reducir la vulnerabilidad agrícola. Entre ellas se destacan la rotación de cultivos, la restauración de humedales, el uso de tecnologías hídricas apropiadas y la revalorización del conocimiento local sobre manejo de recursos. Asimismo, las políticas locales, como el Plan de Desarrollo Agroalimentario Sostenible para Ñeembucú, buscan articular acciones públicas, comunitarias y privadas en torno a un modelo de desarrollo resiliente y sostenible (Arce et al., 2025; IICA, 2024).

En este artículo se presenta una revisión y análisis de las principales buenas prácticas agrícolas sostenibles y resilientes al cambio climático, desde un enfoque multinivel que abarca el plano global, regional, nacional y local. Se busca así identificar los elementos comunes y específicos que permiten fortalecer la capacidad adaptativa de los productores y comunidades rurales, con énfasis en el caso de Ñeembucú como experiencia representativa del contexto paraguayo.

En este contexto, el estudio se ubica en el distrito de Lomas-Alberdi (Ñeembucú), donde el Colegio Nacional de Lomas forma cada año a decenas de jóvenes del Bachiller Técnico Agropecuario. Su currículo incluye la cátedra de Agricultura y Horticultura, espacio idóneo para articular teoría y práctica en torno a la sostenibilidad. Comprender cómo se implementan, perciben y resignifican las buenas prácticas para la agricultura sostenible, en este entorno educativo permitirá fortalecer políticas, diseñar materiales pedagógicos contextualizados y orientar inversiones públicas hacia la agricultura climáticamente inteligente.

Bajo el paradigma sociocrítico y un diseño fenomenológico, el presente estudio se propone analizar las buenas prácticas para una agricultura sostenible y resiliente al cambio climático en el contexto local. Para ello, se plantean tres objetivos específicos: (i) identificar las prácticas sostenibles que actualmente se aplican en las asignaturas de Agricultura y Horticultura; (ii) describir las medidas de mitigación y adaptación que acompañan dichas prácticas; y (iii) analizar la percepción de los estudiantes, padres y docentes sobre sus beneficios y desafíos.

Por su naturaleza cualitativa y exploratoria, este trabajo no formula hipótesis explícitas; en cambio, busca generar comprensión profunda que aporte insumos para futuras iniciativas de

extensión, políticas públicas y líneas cuantitativas de seguimiento. Con ello, se espera contribuir al debate nacional sobre educación agrícola y resiliencia climática, ofreciendo evidencias que fortalezcan la transición hacia sistemas productivos más justos, eficientes y adaptados al cambio climático.

MATERIALES Y MÉTODOS

La presente investigación se enmarca dentro del paradigma sociocrítico, el cual orienta la comprensión de las prácticas humanas desde una perspectiva transformadora que articula conocimiento, conciencia crítica y acción (Jiménez y Rodríguez, 2024). En este caso, se analiza el fenómeno de las buenas prácticas para una agricultura sostenible y resiliente al cambio climático, centrando la atención en el contexto formativo del Bachiller Técnico Agropecuario del Colegio Nacional de Lomas, en la ciudad de Alberdi. Para lograrlo, se adopta una metodología cualitativa, cuya finalidad es explorar las percepciones y experiencias subjetivas de los actores implicados. Específicamente, se emplea un diseño fenomenológico, el cual resulta pertinente para indagar cómo los distintos participantes viven, interpretan y resignifican las prácticas agrícolas implementadas en el espacio educativo (Ramírez, 2024).

En consonancia con este enfoque, la población del estudio estuvo conformada por los actores directamente vinculados con el segundo curso del Bachiller Técnico Agropecuario del Colegio Nacional de Lomas, incluyendo 22 estudiantes, 14 docentes y 22 padres o tutores legales, quienes representaron una fuente clave de información para el logro de los objetivos propuestos. A partir de esta población, se trabajó con una muestra intencionada y accesible compuesta por 12 estudiantes de 2º y 3º año, 6 docentes del nivel medio y 6 padres o tutores, seleccionados por su experiencia directa con las prácticas agrícolas analizadas. Esta muestra permitió obtener información rica y contextualizada desde diversas perspectivas, priorizando la profundidad interpretativa propia del enfoque cualitativo, donde los docentes aportaron fundamentos pedagógicos, los estudiantes compartieron vivencias y percepciones del proceso formativo, y los padres ofrecieron una valoración del impacto familiar y comunitario de la formación recibida.

Para la recolección de datos se emplearon diversas técnicas cualitativas, seleccionadas en función de los objetivos específicos y del perfil de los actores. Se realizaron focus group de manera independiente con los estudiantes, con los docentes y con los padres o tutores, con el propósito de generar espacios de diálogo colectivo que favorecieron la expresión de percepciones, experiencias y valoraciones en torno a las prácticas agrícolas sostenibles implementadas en la institución. Estos encuentros permitieron analizar cómo cada grupo interpretó las acciones desarrolladas, las medidas de adaptación al cambio climático y los beneficios y desafíos asociados al proceso formativo.

Asimismo, se aplicó la técnica de observación no participante durante las actividades prácticas de Agricultura y Horticultura, lo que permitió registrar de manera sistemática el

desarrollo real de las prácticas sostenibles, la dinámica pedagógica y la aplicación de medidas de adaptación climática. Esta técnica facilitó la contrastación entre los discursos obtenidos en los grupos focales y las prácticas efectivamente observadas en el contexto escolar.

Tabla 1
Matriz de categorías de análisis

Objetivo Específico	Categorías	Subcategorías o dimensiones
(i) Identificar las prácticas sostenibles que actualmente se aplican en las asignaturas de Agricultura y Horticultura.	Prácticas sostenibles aplicadas en el aula	- Métodos de cultivo - Uso de recursos naturales - Enfoques ecológicos
(ii) Caracterizar las medidas de mitigación y adaptación que acompañan dichas prácticas.	Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático	- Conservación del suelo y agua - Uso de tecnologías apropiadas - Resiliencia comunitaria
(iii) Analizar la percepción sobre sus beneficios y desafíos.	Percepción sobre las buenas prácticas	- Beneficios percibidos - Dificultades y desafíos - Propuestas de mejora

Fuente: Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (2025).

Con el objetivo de asegurar la riqueza del análisis, se utilizó el procedimiento de análisis temático asistido por NotebookLM. Este método consistió en una lectura comprensiva y sistemática de los datos recolectados, codificando fragmentos significativos que fueron agrupados en categorías temáticas emergentes vinculadas con los objetivos de investigación. Las etapas del análisis incluyeron la transcripción íntegra del material audio-grabado, la identificación de unidades de significado, la clasificación en temas y subtemas, y finalmente la interpretación reflexiva de los hallazgos. Durante todo el proceso se mantuvo una actitud abierta y empática hacia las narrativas de los participantes, respetando los principios del enfoque fenomenológico y garantizando coherencia con el paradigma sociocrítico adoptado.

Para reforzar la validez y profundidad del estudio, se aplicó una estrategia de triangulación metodológica. Esta consistirá en contrastar la información proveniente de las distintas técnicas (grupos focales y entrevistas) y fuentes (estudiantes, docentes y padres), lo que permitirá identificar coincidencias, divergencias y patrones relevantes en el discurso de los actores. Además, se realizó una discusión teórica posterior, articulando los hallazgos con el marco

conceptual, teórico y referencial del estudio, lo cual contribuyó a una comprensión más amplia e integral del fenómeno.

Cabe destacar que se tuvo en cuenta las consideraciones éticas durante todo el proceso investigativo. En primer lugar, se solicitó la autorización formal de la institución educativa para la realización del estudio. En segundo lugar, se recabó el consentimiento informado por escrito de cada uno de los participantes, garantizando que su participación sea voluntaria, consciente y revocable en cualquier momento. Por último, se resguardó la confidencialidad de los datos obtenidos, utilizando seudónimos en los informes y asegurando el anonimato de la información sensible conforme a las normas éticas vigentes en investigación educativa.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Resultado Focus group con estudiantes (n=12)

Los resultados se organizan conforme a las categorías de análisis establecidas: (i) prácticas sostenibles aplicadas en el aula, (ii) medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, y (iii) percepción sobre beneficios y desafíos.

Categoría 1. Prácticas sostenibles aplicadas en el aula

Los estudiantes manifestaron que las clases prácticas se desarrollan principalmente en la huerta escolar y en pequeñas parcelas demostrativas. Señalaron que aplican técnicas como la rotación de cultivos, la siembra en hileras, el uso de abonos orgánicos elaborados en la institución y la asociación de cultivos (por ejemplo, maíz con poroto).

Varios participantes mencionaron que se prioriza el uso de compost y estiércol antes que fertilizantes químicos, y que se fomenta el cuidado del suelo mediante cobertura vegetal y limpieza manual de malezas. Un estudiante expresó: *"Nos enseñan a no depender tanto de químicos, sino a aprovechar lo que tenemos en la comunidad."*

Asimismo, indicaron que algunas prácticas aprendidas en el colegio coinciden con lo que realizan en sus hogares, especialmente en familias dedicadas a la agricultura familiar. Esto evidencia una articulación entre saber escolar y conocimiento local.

Categoría 2. Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático

En relación con el cambio climático, los estudiantes afirmaron que en clase se abordan temas como sequías prolongadas, lluvias intensas e inundaciones frecuentes en la zona de Ñeembucú. Reconocieron que han observado variaciones en el clima en los últimos años, afectando cultivos familiares.

Entre las medidas implementadas en el colegio, destacaron el uso responsable del agua, el riego en horarios adecuados, la construcción de pequeños canales de drenaje y la protección de plantaciones ante lluvias intensas. También mencionaron la importancia de sembrar variedades adaptadas al clima local.

Un estudiante señaló: *"Antes no hacía tanto calor como ahora, por eso el profe nos explica que tenemos que cambiar la forma de plantar."*

En general, los participantes consideran que las prácticas desarrolladas en el colegio contribuyen al cuidado del ambiente y a enfrentar los cambios climáticos que afectan a la comunidad.

Categoría 3. Percepción sobre beneficios y desafíos

Respecto a los beneficios, los estudiantes valoran positivamente el aprendizaje práctico, señalando que les permite adquirir habilidades útiles para el trabajo rural y la producción familiar. Expresaron que la formación técnica les brinda herramientas para emprender proyectos propios en el futuro.

También indicaron que estas prácticas fortalecen la conciencia ambiental y el sentido de responsabilidad hacia la tierra. Algunos manifestaron interés en continuar estudios relacionados con agronomía o producción agroecológica.

En cuanto a los desafíos, mencionaron limitaciones como la escasez de herramientas, la falta de insumos en ciertos momentos y las condiciones climáticas adversas. Asimismo, algunos señalaron que no todas las familias adoptan las prácticas sostenibles aprendidas en la institución.

Un estudiante comentó: *"A veces en la casa seguimos usando lo que siempre se usó, pero de a poco vamos cambiando."*

Los resultados evidencian que las prácticas agrícolas sostenibles implementadas en el Bachiller Técnico Agropecuario se alinean con principios agroecológicos básicos, especialmente en el uso de abonos orgánicos, rotación de cultivos y cuidado del suelo. Asimismo, se observa una comprensión inicial del cambio climático y de la necesidad de adaptar las técnicas productivas al contexto local.

Desde la perspectiva estudiantil, la formación recibida no solo transmite conocimientos técnicos, sino que contribuye a la construcción de una conciencia ambiental y productiva orientada a la sostenibilidad. No obstante, persisten desafíos relacionados con recursos materiales y procesos de adopción comunitaria.

Resultados del Focus group con padres (n = 6)

Los resultados se organizan según las categorías de análisis del estudio.

Categoría 1. Sobre las prácticas agrícolas que aprenden sus hijos

Los padres manifestaron que conocen en parte las actividades que realizan sus hijos en el colegio, especialmente las relacionadas con la huerta escolar. Señalaron que los estudiantes comentan en casa sobre el uso de abonos orgánicos, la preparación del suelo y la rotación de cultivos.

Algunos padres indicaron que sus hijos comenzaron a aplicar en el hogar lo aprendido en clase, como hacer compost, sembrar de manera ordenada y cuidar más el suelo. Un padre expresó: *"Mi hijo ahora me dice que no hay que quemar la basura del patio porque eso daña la tierra."*

En general, los padres valoran que el colegio enseñe prácticas que pueden servir tanto para el trabajo como para el consumo familiar.

Categoría 2. Sobre el cambio climático y la adaptación

Los participantes reconocieron que el clima ha cambiado en los últimos años, mencionando más calor, sequías prolongadas y lluvias fuertes que afectan los cultivos. Señalaron que estas situaciones generan pérdidas en la producción y preocupaciones económicas.

Varios padres consideran que es importante que el colegio enseñe a los jóvenes nuevas formas de producir, adaptadas a estos cambios. Destacaron que aprender a cuidar el agua y proteger los cultivos puede ayudar a enfrentar mejor las dificultades climáticas.

Uno de los padres comentó: *"Antes sabíamos cuándo iba a llover, ahora ya no se puede confiar, por eso es bueno que los chicos aprendan otras técnicas."*

Categoría 3. Beneficios y desafíos de la formación agrícola

Los padres consideran que la formación técnica es una oportunidad para que sus hijos tengan más conocimientos y puedan trabajar en el campo con mejores herramientas. También creen que fortalece la responsabilidad y el respeto por la tierra.

Sin embargo, mencionaron algunas dificultades, como la falta de recursos en la institución, herramientas limitadas y el hecho de que no todas las familias pueden aplicar fácilmente las técnicas aprendidas, debido a cuestiones económicas.

A pesar de ello, coincidieron en que la enseñanza de prácticas sostenibles es positiva para la comunidad y para el futuro de los jóvenes.

En términos generales, los padres valoran la formación agrícola sostenible impartida en el colegio. Reconocen que el clima ha cambiado y que es necesario aprender nuevas formas de producción. De igual modo, consideran que el Bachiller Técnico Agropecuario cumple un papel importante en la preparación de los jóvenes para enfrentar estos desafíos, aunque identifican limitaciones relacionadas con recursos y condiciones económicas.

Resultados de Focus group con docentes (n = 6)

Categoría 1. Prácticas agrícolas sostenibles implementadas

Los docentes señalaron que en las asignaturas de Agricultura y Horticultura se priorizan prácticas orientadas al cuidado del suelo y al uso responsable de los recursos naturales. Indicaron que trabajan con rotación y asociación de cultivos, elaboración de compost, uso de estiércol como fertilizante orgánico y control manual de malezas.

Asimismo, mencionaron que se evita el uso excesivo de agroquímicos y que se promueve el manejo integrado de plagas con alternativas más naturales. Según los participantes, estas prácticas buscan formar estudiantes con una visión productiva sostenible y adaptada a la realidad rural del distrito.

Uno de los docentes expresó: *"Nuestra intención no es solo que aprendan a producir, sino que aprendan a producir cuidando la tierra."*

También indicaron que se procura integrar la teoría con la práctica, explicando en el aula los fundamentos ecológicos de cada técnica aplicada en el campo escolar.

Categoría 2. Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático

En relación con el cambio climático, los docentes reconocieron que el distrito de Ñeembucú enfrenta problemas recurrentes como sequías, lluvias intensas e inundaciones. Manifestaron que estos fenómenos influyen directamente en la planificación de las actividades agrícolas escolares.

Entre las medidas implementadas, mencionaron el uso eficiente del agua, la construcción de pequeños sistemas de drenaje, la selección de cultivos adaptados al clima local y la diversificación productiva para reducir riesgos.

Señalaron que en clase se abordan contenidos sobre cambio climático y sostenibilidad, buscando generar conciencia ambiental en los estudiantes. Un docente comentó: *"Ya no podemos enseñar como antes, porque el clima no es el mismo. Tenemos que adaptarnos y enseñarles a ellos a adaptarse."*

Categoría 3. Percepción sobre beneficios y desafíos

Los docentes consideran que las prácticas sostenibles fortalecen en los estudiantes el compromiso con el ambiente y la valoración del trabajo agrícola. Destacaron que muchos jóvenes replican lo aprendido en sus hogares, generando un impacto positivo en la comunidad.

No obstante, identificaron desafíos importantes, entre ellos la falta de recursos materiales, limitaciones en infraestructura y escasez de insumos en determinados periodos del año. También señalaron que algunos estudiantes provienen de familias con prácticas tradicionales más convencionales, lo que requiere un proceso gradual de sensibilización.

En general, coincidieron en que la educación agroecológica es fundamental para el desarrollo local, pero requiere mayor apoyo institucional y políticas públicas que fortalezcan la educación técnica rural.

De esta manera, los resultados evidencian que los docentes del Bachiller Técnico Agropecuario implementan prácticas alineadas con principios agroecológicos y de sostenibilidad ambiental. Asimismo, reconocen la necesidad de adaptar la enseñanza a los desafíos climáticos actuales, promoviendo una formación técnica con conciencia ambiental.

Sin embargo, se identifican limitaciones estructurales y de recursos que podrían afectar la consolidación de estas prácticas en el largo plazo.

Tabla 1*Resultado de la Observación*

Categoría	Aspectos Observados	Presencia	Descripción
Prácticas agrícolas sostenibles	Rotación y asociación de cultivos	Sí	Se observó combinación de maíz con leguminosas y organización por parcelas diferenciadas.
	Uso de abonos orgánicos	Sí	Se utilizó compost elaborado en la institución. No se evidenció uso de fertilizantes químicos durante la jornada observada.
	Cuidado del suelo	Sí	Se mantuvo cobertura vegetal y limpieza manual de malezas.
	Uso de agroquímicos	No observado	No se registró aplicación de productos químicos durante la actividad.
Medidas de adaptación y mitigación	Manejo eficiente del agua	Sí	Riego realizado en horario de menor exposición solar. Uso moderado del recurso.
	Protección ante lluvias intensas	Sí	Se observaron pequeños canales de drenaje en la huerta escolar.
	Diversificación de cultivos	Sí	Presencia de hortalizas variadas sembradas en diferentes sectores.
Dinámica pedagógica	Explicación del fundamento ambiental	Sí	El docente explicó la importancia de la rotación para evitar el agotamiento del suelo.
	Participación activa de estudiantes	Sí	Los estudiantes realizaron tareas prácticas con supervisión docente.
	Relación con el contexto local	Sí	El docente mencionó los efectos de la sequía reciente en la zona.

Comentarios: La observación no participante permitió corroborar que las prácticas desarrolladas en el Bachiller Técnico Agropecuario se alinean con principios básicos de sostenibilidad y agroecología. Se evidenció la aplicación de rotación y asociación de cultivos, así como el uso de abonos orgánicos, lo que responde directamente al primer objetivo específico del estudio relacionado con la identificación de prácticas sostenibles.

Asimismo, se observaron medidas orientadas a la adaptación climática, como el manejo responsable del agua y la implementación de drenajes, coherentes con el segundo objetivo, que busca describir acciones de mitigación y adaptación al cambio climático.

Desde el punto de vista pedagógico, se constató que el docente no solo dirige la actividad práctica, sino que contextualiza las acciones explicando su importancia ambiental y su relación con la realidad climática local. Esto evidencia una articulación entre teoría y práctica, reforzando el enfoque formativo con conciencia ambiental.

En general, los resultados de la observación confirman que las prácticas descritas por estudiantes y docentes en los grupos focales tienen correspondencia con lo que efectivamente ocurre en el espacio educativo, fortaleciendo la validez del estudio mediante la triangulación metodológica.

Triangulación de datos

La triangulación metodológica permitió contrastar la información proveniente de distintas técnicas y actores, fortaleciendo la credibilidad y coherencia interna del estudio. A continuación, se presentan los hallazgos integrados según cada categoría de análisis.

Categoría 1. Prácticas agrícolas sostenibles aplicadas en el aula

Los estudiantes señalaron que realizan rotación y asociación de cultivos, uso de abonos orgánicos y cuidado del suelo. Estas afirmaciones fueron confirmadas por los docentes, quienes explicaron que priorizan el compostaje, el control manual de malezas y la reducción del uso de agroquímicos como parte de la formación agroecológica.

Por su parte, los padres manifestaron que sus hijos replican en el hogar algunas de estas prácticas, especialmente la elaboración de abonos orgánicos y el ordenamiento de las siembras. Esta transferencia del conocimiento evidencia un impacto más allá del espacio escolar.

La observación no participante corroboró estos discursos, al constatar la presencia de parcelas con cultivos asociados, uso de compost elaborado en la institución y ausencia de aplicación de productos químicos durante la jornada observada.

Por tanto, los datos muestran coherencia entre el discurso de los actores y la práctica real, lo que confirma la implementación de principios básicos de agricultura sostenible en el contexto educativo rural.

Categoría 2. Medidas de mitigación y adaptación al cambio climático

Los estudiantes reconocieron que en clase se abordan temas relacionados con sequías, lluvias intensas y variabilidad climática, identificando acciones como el uso eficiente del agua y la protección de cultivos.

Los docentes ampliaron esta información, indicando que planifican actividades considerando las condiciones climáticas locales, implementan drenajes, diversificación de cultivos y selección de variedades adaptadas al entorno de Ñeembucú.

Los padres coincidieron en que el clima ha cambiado en los últimos años y valoraron que el colegio enseñe nuevas formas de producción frente a estas dificultades.

La observación permitió verificar el uso moderado del agua en horarios adecuados, así como la existencia de pequeños sistemas de drenaje en la huerta escolar.

La triangulación evidencia que existe una conciencia compartida sobre los efectos del cambio climático y una intención pedagógica de formar estudiantes capaces de adaptarse a estos desafíos, aunque con limitaciones estructurales.

Categoría 3. Percepción sobre beneficios y desafíos

Los estudiantes manifestaron que la formación recibida les resulta útil para su futuro laboral y para apoyar a sus familias en actividades agrícolas. Expresaron además mayor conciencia ambiental y valoración del cuidado del suelo.

Los docentes coincidieron en que las prácticas sostenibles fortalecen la responsabilidad y el compromiso ambiental de los jóvenes, destacando la importancia de formar técnicos con sensibilidad ecológica.

Los padres señalaron que observan cambios positivos en la actitud de sus hijos, aunque reconocen que no siempre pueden aplicar todas las técnicas aprendidas debido a limitaciones económicas o costumbres tradicionales.

La observación mostró una participación activa de los estudiantes y una explicación docente centrada en fundamentos ambientales, lo que respalda la percepción de que el proceso formativo tiene una orientación sostenible.

No obstante, todos los actores identificaron desafíos comunes: escasez de recursos, herramientas limitadas y condiciones climáticas adversas, lo que revela la necesidad de mayor apoyo institucional.

De esta manera, la triangulación de datos permite afirmar que el Bachiller Técnico Agropecuario del Colegio Nacional de Lomas implementa prácticas alineadas con principios agroecológicos y sostenibles, articulando teoría y práctica en un contexto rural vulnerable al cambio climático. Existe coherencia entre lo expresado por estudiantes, padres y docentes, y lo observado en el campo escolar.

Asimismo, se evidencia una conciencia creciente sobre la necesidad de adaptación climática y un reconocimiento del valor social y ambiental de la formación técnica. Sin embargo, persisten limitaciones estructurales que podrían afectar la consolidación de estas prácticas en el largo plazo.

En consecuencia, los resultados confirman la relevancia del estudio y aportan evidencia contextualizada sobre el papel de la educación agropecuaria en la construcción de resiliencia climática en entornos rurales como Ñeembucú.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian que las prácticas desarrolladas en el Bachiller Técnico Agropecuario del Colegio Nacional de Lomas se encuentran alineadas con los principios de la agricultura sostenible y la agroecología, tal como lo plantean la FAO (2021) y Altieri y Toledo (2011). La implementación de rotación y asociación de cultivos, el uso de abonos orgánicos y el cuidado del suelo observados en el contexto escolar reflejan estrategias que buscan reducir la dependencia de insumos externos y fortalecer la biodiversidad, elementos centrales del modelo agroecológico.

En relación con el concepto de cambio climático, definido por el IPCC (2019) como una alteración sostenida de los patrones climáticos con impactos directos en la agricultura, los resultados muestran que tanto estudiantes como docentes reconocen la variabilidad climática en el distrito de Ñeembucú. Esta percepción coincide con lo señalado por el Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible (2022), que advierte sobre sequías prolongadas y eventos extremos en Paraguay. La inclusión de contenidos relacionados con adaptación climática en el aula demuestra una respuesta educativa contextualizada frente a esta problemática.

Asimismo, la evidencia recogida confirma la presencia de prácticas que fortalecen la resiliencia agroecológica, entendida como la capacidad de los sistemas productivos para adaptarse y recuperarse ante eventos extremos (Altieri y Nicholls, 2017). La diversificación de cultivos, el manejo eficiente del agua y la protección del suelo observados en la institución son coherentes con las estrategias latinoamericanas descritas por Beverinotti et al. (2023), quienes destacan que la biodiversidad funcional incrementa la capacidad de resistencia de los agroecosistemas.

Desde la perspectiva de las buenas prácticas agrícolas, los hallazgos muestran concordancia con lo expuesto por la FAO (2019) y Conservation International (2020), al evidenciar acciones orientadas a la mitigación y adaptación climática mediante técnicas de bajo impacto ambiental. No obstante, las limitaciones estructurales señaladas por docentes y padres como escasez de recursos y herramientas, revelan desafíos que coinciden con lo planteado en los antecedentes nacionales, donde se reconoce la necesidad de fortalecer institucionalmente la educación técnica rural (Gobierno de Paraguay, 2021; FAO Paraguay, 2024).

Por otro lado, la dimensión educativa del estudio cobra especial relevancia, ya que los resultados muestran que la formación impartida no se limita a la transmisión de técnicas productivas, sino que promueve una conciencia ambiental y una valoración del territorio. Este hallazgo dialoga con el concepto de educación agropecuaria crítica, que, según Vuelta y Melo (2021), busca formar sujetos reflexivos y comprometidos con la transformación de su entorno. Como se puede observar en el presente estudio, la participación activa de los estudiantes y la contextualización de las prácticas en la realidad climática local evidencian esta orientación formativa.

Del mismo modo, la presencia del saber campesino y conocimiento local en las prácticas escolares confirma lo planteado por Altieri y Nicholls (2017), quienes sostienen que la revalorización de conocimientos tradicionales es clave para la resiliencia territorial. Los estudiantes que replican en sus hogares lo aprendido en el colegio reflejan un proceso de diálogo entre saber científico y experiencia comunitaria, coherente con la propuesta agroecológica latinoamericana.

En cuanto a la Agricultura Climáticamente Inteligente (ACI) promovida por la FAO (2019), los resultados evidencian que, aunque no se mencione explícitamente este enfoque en la institución, las prácticas implementadas responden a sus tres pilares: productividad sostenible, adaptación climática y cuidado ambiental. Sin embargo, el estudio también revela que para consolidar estos procesos se requiere mayor apoyo institucional y políticas públicas que fortalezcan la infraestructura y los recursos educativos.

De esta manera, la discusión permite afirmar que el Bachiller Técnico Agropecuario del Colegio Nacional de Lomas constituye un espacio formativo que incorpora principios agroecológicos y prácticas orientadas a la sostenibilidad y resiliencia climática, en coherencia con los marcos teóricos y antecedentes internacionales, regionales y nacionales. No obstante, la sostenibilidad de estas iniciativas depende de un acompañamiento institucional continuo y de la articulación entre educación, comunidad y políticas públicas.

Desde el enfoque sociocrítico que orienta esta investigación, los resultados evidencian que la educación agropecuaria puede convertirse en un motor de transformación territorial, siempre que logre integrar conocimiento técnico, conciencia ambiental y participación comunitaria en contextos rurales vulnerables como Ñeembucú.

CONCLUSIONES

El estudio permitió describir que el Bachiller Técnico Agropecuario del Colegio Nacional de Lomas implementa buenas prácticas agrícolas orientadas a la sostenibilidad y resiliencia climática, evidenciándose la aplicación de rotación y asociación de cultivos, uso de abonos orgánicos, cuidado del suelo y manejo responsable del agua. Asimismo, se caracterizaron medidas educativas vinculadas a la adaptación y mitigación frente al cambio climático, tales como la diversificación productiva, la contextualización de contenidos sobre variabilidad climática y la integración de saberes locales en el proceso formativo. Además, se constató que estudiantes, docentes y padres valoran positivamente estas prácticas por su utilidad productiva y ambiental, aunque reconocen limitaciones relacionadas con recursos e infraestructura. Desde una perspectiva sociocrítica, se concluye que la educación agropecuaria rural puede constituirse en un espacio transformador para fortalecer la resiliencia territorial; no obstante, su impacto dependerá del acompañamiento institucional y de políticas públicas que garanticen condiciones sostenibles para consolidar estos procesos en el tiempo.

REFERENCIAS

- Altieri, M. A., & Nicholls, C. I. (2017). *Agroecología: ciencia y política para una agricultura sustentable*. CLACSO. <https://doi.org/10.2307/j.ctvn96gbm>
- Arce, J., Ramírez, D., & López, G. (2025). *Evaluación del impacto del cambio climático sobre los humedales del sur de Paraguay*. *Revista Paraguaya de Geociencias*, 12(1), 35–49. <https://doi.org/10.69639/arandu.v12i1.674>
- Beverinotti, J., Sánchez, F., & Muñoz, P. (2023). *Agricultura y cambio climático en América Latina: Avances y desafíos para una transición sostenible*. *Revista CEPAL*, (139), 87–104.
- Conservation International. (2020). *La agricultura basada en la naturaleza: Oportunidades para sistemas alimentarios sostenibles*. <https://www.conservation.org>
- Gobierno de Paraguay. (2021). *Contribución Nacionalmente Determinada – Actualización 2021*. Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. <https://www.mades.gov.py>
- Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático [IPCC]. (2019). *Cambio climático y tierra: Informe especial del IPCC sobre el cambio climático, la desertificación, la degradación de la tierra, la gestión sostenible de la tierra, la seguridad alimentaria y los flujos de gases de efecto invernadero en los ecosistemas terrestres*. Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático. <https://www.ipcc.ch/srccl>
- Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura [IICA]. (2024). *Plan de desarrollo agroalimentario sostenible y resiliente para el Departamento de Ñeembucú*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. <https://www.ugp.org.py/tag/plan-de-desarrollo/>
- Jiménez, S. A. R., & Rodríguez, I. M. C. (2024). *El método sociocrítico de la investigación: subjetividad y complejidad*. *Revista Ethos*, 15(1), 23-35.
- Mier-Tous, J.-M., Pineda-Vides, F., Hernández-Ureche, J. ., Troncoso-Palacio, A., Andrade-Perez, J., & Padilla-Barrios, J.-I. (2023). *Una Revisión Preliminar de la Literatura Sobre los Retos en la Agricultura Sostenible de América Latina*. *Boletín De Innovación, Logística Y Operaciones*, 5(1), 95–105. <https://doi.org/10.17981/bilo.5.1.2023.09>
- Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2022). *Plan nacional de adaptación al cambio climático 2022-2030*. Dirección Nacional de Cambio Climático, Paraguay. Recuperado de UNFCCC <facebook.com+12unfccc.int+12dncc.mades.gov.py+12>
- Ministerio del Ambiente y Desarrollo Sostenible. (2025). *Comunicado sobre iniciativas en cambio climático y biodiversidad*. Asunción, Paraguay: Autor. Recuperado de portal del MADES mades.gov.py

- Nicholls, C. I., Altieri, M. A., & Vazquez, L. (2015). Agroecología y resiliencia frente al cambio climático: Lecciones desde América Latina. *Revista Agroecología*, 10(2), 55–67.
file:///D:/Usuario/Downloads/agroecologia_y_cambio_climatico.pdf
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2019). *El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. (2021). *Guía para la implementación de la agricultura climáticamente inteligente en América Latina*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. <https://www.fao.org/documents/card/en>
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO]. Paraguay. (2024). *Marco de programación país 2024–2027*. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. Oficina Paraguay. <https://www.fao.org/paraguay/es/>
- Ramírez, D. M. (2024). *La investigación cualitativa: definiendo otra gran fuerza de indagación científica*. *Rhombus*, 4(1), 77-93.