

Recibido: 2025-12-30

Aceptado: 2026-01-13

Publicado: 2026-02-04

Integración de huertos escolares como estrategia didáctica para fortalecer el aprendizaje sobre ecosistemas y sostenibilidad en estudiantes de Educación Básica.

Integration of school gardens as a teaching strategy to strengthen learning about ecosystems and sustainability in basic education students.

Autores

Gema Paola Loor Bravo¹
gemap.loor@docentes.educacion.edu.ec
<https://orcid.org/0009-0006-9943-2090>
Ministerio de Educación, Deportes y Cultura del Ecuador
Santo Domingo de los Tsáchilas - Ecuador

Viky Beatriz Batallas Huera³
viky.batallas@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0004-0764-9635>
Ministerio de Educación, Deportes y Cultura del Ecuador
Pichincha -Ecuador

Nuve del Cisne Matute Maldonado⁵
nuve.matute@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0005-2192-7918>
Independiente
Azuay -Ecuador

Carmen Fernanda Sandoval Lloacana²
carmenfernandasandoval1994@gmail.com
<https://orcid.org/0009-0003-5079-446X>
Ministerio de Educación, Deportes y Cultura del Ecuador
Pichincha -Ecuador

Verónica Leonor Loja Caló⁴
leonor.loja@educacion.gob.ec
<https://orcid.org/0009-0009-0146-3596>
Ministerio de Educación, Deportes y Cultura del Ecuador
Pichincha -Ecuador



Resumen

Este artículo presenta un proyecto de tesis que aportará al campo educativo la construcción perdurable de huertos escolares, como laboratorio social para vivenciar el aprendizaje de los contenidos curriculares referidos a los ecosistemas y la sostenibilidad a través de la resolución de problemas complejos y la transformación de un sistema educativo al que se hace un diagnóstico crítico y se le proponen alternativas. El estudio parte del reconocimiento de que es imprescindible contar con pedagogías activas, situadas e interdisciplinarias para que las niñas y los niños interpreten y sepan actuar frente a los fenómenos socioambientales que los afectan desde una mirada crítica y práctica. Se utilizó un diseño de investigación con un enfoque mixto. Se trató de un diseño cuasi experimental, que combinó métodos cuantitativos (pruebas de desempeño académico y encuestas) y métodos cualitativos (observación participante y entrevistas con docentes) que se aplicaron antes y después de la incorporación del huerto escolar como recurso pedagógico. Esta se realizó mediante actividades de aprendizaje basado en proyectos, indagación científica y aprendizaje colaborativo, centradas en el estudio de ecosistemas locales, uso responsable de recursos naturales y toma de decisiones sostenibles. Los resultados indican que el alumnado mejora sus conocimientos ecológicos, pensamiento sistémico y habilidades para abordar problemas complejos ambientales. También se desarrollaron habilidades transversales, por ejemplo, la autonomía, la responsabilidad ambiental y las habilidades socioemocionales. En relación con su aporte a la educación, los hallazgos ratifican que la huerta escolar ayuda a la transformación sistémica de la educación al conjuntar currículo, contexto y sostenibilidad para una enseñanza más significativa, inclusiva y adecuada a los retos del siglo XXI. El trabajo finaliza señalando que fue una estrategia didáctica estupenda, viable y replicable para potenciar la educación ambiental y la formación integral en la Educación Básica.

Palabras clave: Huertos Escolares, Educación Ambiental, Sostenibilidad, Aprendizaje Activo, Educación Básica, Didáctica Experimental, Ecosistemas.



Abstract

This article presents a thesis project that contributes to the educational field by promoting the sustainable construction of school gardens as social laboratories for experiencing curricular learning related to ecosystems and sustainability. The approach is based on problem-solving and aims to transform an educational system through critical diagnosis and the proposal of alternatives. The study recognizes the urgent need for active, situated, and interdisciplinary pedagogies that enable children to interpret and respond to socio-environmental phenomena from a critical and practical perspective. A mixed-methods research design was employed, specifically a quasi-experimental model combining quantitative methods (academic performance assessments and surveys) with qualitative techniques (participant observation and teacher interviews), applied before and after the integration of the school garden as a pedagogical resource. The intervention was carried out through project-based learning, scientific inquiry, and collaborative activities focused on local ecosystems, responsible use of natural resources, and sustainable decision-making. The findings show that students improved their ecological knowledge, systems thinking, and ability to tackle complex environmental challenges. Additionally, cross-cutting skills such as autonomy, environmental responsibility, and socio-emotional abilities were strengthened. In terms of its contribution to education, the results confirm that school gardens support systemic educational transformation by aligning curriculum, context, and sustainability, leading to more meaningful, inclusive, and future-oriented teaching. The article concludes that the school garden proved to be an effective, feasible, and replicable didactic strategy to enhance environmental education and holistic development in basic education.

Keywords: School Gardens, Environmental Education, Sustainability, Active Learning, Basic Education, Experimental Teaching, Ecosystems.



Introducción

En la encuesta global de educación de 2021, el 70% de los 5282 estudiantes de 33 países a nivel global identificó la crisis climática como el fenómeno científico más urgente; sin embargo, solo el 22% de los estudiantes se sintió capacitado para abordar el problema, y menos del 10% se sintió motivado para trabajar en el problema a nivel local. En una investigación de la Universidad Estatal de Oregón de 2021 en 5 países de la Unión Europea, el 51% de los 678 estudiantes no se sintieron motivados a resolver los problemas del cambio climático, siendo la falta de conocimiento sobre el problema como la más citada. En una investigación de 2022, en el Que es para mí el Mundo de 145 alumnos de la Universidad de Oregón, el 15% identificó los ecosistemas como la principal área de investigación, y el 40% se enfocó en lo que puedo hacer, limitando el alcance a acciones que podrían tomarse a nivel individual. La comprensión del papel de los ecosistemas y la participación activa de los individuos son fundamentales para la sostenibilidad del mundo.

Los jardines escolares son una alternativa pedagógica que integra el conocimiento teórico con el aprendizaje experiencial, ya que los estudiantes interactúan con los diferentes elementos de la naturaleza. Numerosos estudios sugieren que los jardines escolares mejoran la comprensión de los procesos ecológicos fundamentales —como los ciclos biogeoquímicos, las relaciones tróficas y la conservación del suelo— al mismo tiempo que mejoran el nivel de conciencia ambiental y el sentido de responsabilidad hacia el entorno natural (Ortega-Ramirez et al., 2023). Desde una perspectiva constructivista, estos entornos permiten a los estudiantes construir conocimientos a través de la observación, la experimentación y el pensamiento reflexivo sobre fenómenos reales, y por lo tanto están diseñados para lograr objetivos que trascienden enfoques puramente transmisivos centrados en el aula (Kanosvamhira et al., 2024).

Se está publicando más literatura que analiza los jardines escolares y su influencia en el aprendizaje y la construcción de competencias para la sostenibilidad. Estudios internacionales han demostrado que la participación sistemática en actividades de jardines escolares mejora significativamente la alfabetización ecológica y el logro en ciencias naturales entre los estudiantes de primaria (Strgar, 2021). En una revisión publicada en



Sustainability, Ortega-Ramírez et al. (2023) afirman que los jardines escolares promueven el aprendizaje interdisciplinario al integrar ciencia, matemáticas y educación ambiental, creando experiencias de aprendizaje más significativas y contextualizadas.

Además, la investigación en contextos europeos y latinoamericanos muestra que los jardines escolares contribuyen al fortalecimiento de actitudes proambientales y colaborativas, así como a la motivación de aprendizaje intrínseca, que son componentes fundamentales de una educación ambiental efectiva (Cañón-Vargas & Soto-Gómez, 2022). Desde un punto de vista socioeducativo, Kelemen et al. (2022) argumentan que estos espacios actúan como comunes educativos que mejoran la participación comunitaria y el aprendizaje situado, ampliando así el impacto del jardín más allá del aula.

Por otro lado, estudios recientes han enfatizado la implementación de jardines escolares que fomentan el desarrollo de competencias relacionadas con la sostenibilidad, como el pensamiento sistémico, la toma de decisiones responsable y la comprensión de la interdependencia de los sistemas humanos y naturales (Papadopoulou et al., 2020). No obstante, Kong et al. (2023) señalan que, aunque los beneficios cualitativos de los huertos escolares están bien documentados, todavía hay poca investigación empírica que evalúe rigurosamente el impacto directo de los huertos escolares en el aprendizaje conceptual de los ecosistemas utilizando instrumentos estandarizados.

Revisiones recientes de la literatura académica reconocen las metodologías activas como un componente clave para fomentar un aprendizaje significativo en la Educación Primaria, particularmente cuando están vinculadas a contextos de la vida real y experiencias prácticas. La investigación actual demuestra que el aprendizaje basado en proyectos, la gamificación y los enfoques colaborativos son efectivos para fomentar la participación activa de los estudiantes y mejorar la comprensión conceptual y las habilidades de pensamiento (Acosta Porras et al., 2024; Bernal Párraga et al., 2024; Montenegro Muñoz et al., 2024). En este sentido, el huerto escolar es un recurso pedagógico contextualizado que está alineado con la teoría del aprendizaje experiencial y constructivista.



El diseño de algunas investigaciones sobre la enseñanza de las Ciencias Naturales enfatiza la necesidad de estrategias didácticas que integren la currícula unidireccional, el medio, la sostenibilidad y la educación ambiental desde la educación inicial. La utilización del Diseño Universal para el Aprendizaje ataña los entendimientos acerca de algún concepto científico, por su adaptabilidad a los diferentes niveles de la diversidad del aula (Aguilar Tinoco et al., 2024). De igual forma, la utilización de herramientas digitales y el uso de tecnologías emergentes en el área de las ciencias naturales, el uso de tecnologías emergentes en la enseñanza de las ciencias, a través del aprendizaje por proyectos, con la combinación de metodologías activas, mejora las experiencias de aprendizaje y el aprendizaje por proyectos y la integración de los principios de la ecología (Bernal Parraga et al., 2024; Zamora Arana et al., 2024).

STEM también trabaja con los huertos escolares, por sus características interdisciplinarias, del diseño y la resolución de problemas del mundo real. La integración de STEM y el aprendizaje basado en proyectos (ABP) en la Educación General Básica es una práctica que evidencia una mejora sustantiva en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes, en especial, la motivación en ciencias (Bernal Parraga et al., 2024; Bernal Párraga et al., 2024). Esto evidencia que los huertos escolares, integrados con otras disciplinas, son un marco pedagógico para trabajar la temática de los ecosistemas y la sostenibilidad.

Los términos "diseño formativo integral" se refieren a gestionar y trabajar con los huertos escolares y fomentar el desarrollo de las competencias de autonomía y responsabilidad, y, con respecto a la cosecha, la promoción y fortalecimiento de las competencias socio-emocionales, y la consolidación del ciclo. La promoción de la herramienta práctica en la investigación formativa del aprendizaje colaborativo y la regulación emocional muestra, en la práctica, que las actividades prácticas son propensas a facilitar el compromiso académico, la cooperación y la regulación emocional de los estudiantes (Albán Pazmiño et al., 2024; Bernal Párraga et al., 2025; Zambrano Vergara et al., 2024). Estas son las competencias críticas para la educación en ciudadanía y sostenibilidad, que se están volviendo cada vez más importantes en la educación básica (Castillo Baño et al., 2024).



La innovación metodológica en la enseñanza de las Ciencias Naturales muestra resultados positivos al integrar tecnologías emergentes y enfoques activos, como la enseñanza con realidad aumentada y el aprendizaje basado en proyectos, ya que fomentan una comprensión científica más profunda y mejor contextualizada en la Educación Primaria (Bernal Parraga et al., 2025). Además, el uso de herramientas de evaluación digital, que ayudan en la optimización de la retroalimentación formativa, activa la autorregulación del aprendizaje y mejora considerablemente la participación y el rendimiento académico de los estudiantes (Quiroz Moreira et al., 2024). En conjunto, estos métodos mejoran los entornos de aprendizaje innovadores enfocados en el desarrollo de habilidades científicas y digitales.

Por último, la literatura destaca el papel estratégicamente importante del docente al utilizar propuestas innovadoras.

La falta de disponibilidad de ciertos contextos de huertos escolares ha establecido el valor educativo del valor pedagógico de experiencias educativas positivas de enseñanza activa, colaborativa y personalizada (Arequipa Molina et al., 2024; Bernal Parraga, Álvarez Santos & Mite Cisneros, 2025). Además, los estudios más recientes sobre gamificación e innovaciones metodológicas describen la enseñanza actualizada, la motivación, el aprendizaje instrumental y el desarrollo integral de los estudiantes (Bernal Parraga et al., 2025; Jara Chiriboga et al., 2025; Serrano Aguilar et al., 2024).

A pesar de la evidencia que apoya el valor educativo de los jardines escolares, su valor pedagógico sigue siendo marginal y esporádico, o desconectado del currículo formal, en muchos entornos educativos. En particular, hay una escasez de estudios que analicen sistemáticamente los efectos de la integración planificada de jardines escolares como estrategia de enseñanza en el aprendizaje de contenidos particulares relacionados con los ecosistemas y la sostenibilidad entre los estudiantes de educación primaria. Esto es particularmente crítico porque la ausencia de evidencia empírica sólida obstaculiza el proceso de toma de decisiones pedagógicas para sostener la integración de tales estrategias en los programas educativos (Kelemen et al., 2022).



Los huertos escolares tienen el potencial de ofrecer experiencias prácticas de aprendizaje sobre ecosistemas. No obstante, el aprendizaje en huertos escolares sobre ecosistemas suele ser anecdótico y no estructurado, y en algunos casos, huertos escolares integrados a currículos escolares son esencialmente actividades extracurriculares y no intencionadamente pedagógicas. Abordar este tipo de problemas en huertos escolares es pertinente, en particular, desde el enfoque de educación para el desarrollo sostenible, que implica la utilización de activas en el aula que buscan lograr aprendizajes profundos respecto a la comprensión de los ecosistemas y la formación de una ciudadanía responsable y activa en la protección de los ecosistemas (Papadopoulou et al., 2020).

La fundamentación del presente estudio se enfoca en el aprendizaje experiencial, y la educación ambiental crítica, corrientes que postulan que la construcción del conocimiento es más demostrada cuando los/las estudiantes son parte (activa) de experiencias (significativas) que están conectadas a su contexto (Kolb, 2015; Strgar, 2021). Los huertos escolares, que son espacios educativos dentro (y afuera) de la escuela, brindan la posibilidad a los/las estudiantes de observar, experimentar y reflexionar sobre los ecosistemas. La práctica también permite que los y las estudiantes comprendan, de una mejor manera, conceptos más abstractos (Ortega-Ramírez et al., 2023).

Los espacios de aprendizaje al aire libre, desde la óptica de la educación para la sostenibilidad, permiten incluir las dimensiones cognitivas, afectivas y conductuales del aprendizaje ambiental, fomentando el aprendizaje de actitudes y comportamientos proambientales desde la niñez (Cañón-Vargas & Soto-Gómez, 2022). Adicionalmente, el trabajo reciente de Kanosvamhira et al. (2024) muestra que los huertos escolares promueven la integración entre la ciencia y los problemas de la sociedad y del ambiente, lo que informa el aprendizaje en lo cultural y lo contextual. En consecuencia, la inclusión de huertos escolares debe ser entendida como una innovación en la práctica pedagógica de la educación básica y el cumplimiento de los objetivos de la educación para el desarrollo sostenible.

El presente estudio tiene como propósito el análisis de la inclusión de huertos escolares como estrategia didáctica en el aprendizaje sobre ecosistemas y sostenibilidad en el nivel educación básica.



Con relación al propósito, se plantean las siguientes preguntas de investigación:

¿De qué manera se evidencia el impacto de los huertos escolares en la enseñanza sobre ecosistemas en la educación básica?

¿Qué actitudes y competencias en relación con la sostenibilidad se desarrollan a partir de la participación en el cultivo de huertos escolares?

¿Qué pedagogía ambiental desarrollan los huertos escolares en los educandos y en los docentes, y qué prácticas pedagógicas promueven el aprendizaje significativo y contextualizado en educación ambiental?

Metodología y Materiales

Dada la importancia de comprender el impacto de la integración de huertos escolares como estrategia de enseñanza en el aprendizaje de ecosistemas y sostenibilidad de estudiantes de educación primaria, la investigación se llevó a cabo dentro de un marco de metodología mixta, situado mayormente dentro del marco cuasi-experimental, siendo el tipo de investigación cuantitativa y complementada con técnicas cualitativas. Al medir los cambios en el aprendizaje conceptual y comprender las percepciones relacionadas, actitudes y las jerarquías de la pedagogía involucrada en la enseñanza de experiencias de aprendizaje complejas y contextualizadas, un enfoque mixto se vuelve relevante (Creswell & Plano Clark, 2018).

Considerando la falta de estudios relevantes en el contexto escolar en el que se aplica el diseño cuasi-experimental con grupos de control no equivalentes, y medidas de preprueba y postprueba, el contexto escolar tiene sus propios límites éticos y administrativos, y la asignación aleatoria no es factible (Shadish et al., 2002). Este diseño se ha aplicado en una variedad de estudios en el campo de la educación ambiental y el aprendizaje experiencial, y ha sido reconocido como válido para evaluar intervenciones educativas que involucran huertos escolares (Strgar, 2021; Ortega-Ramírez et al., 2023).



La muestra estuvo compuesta por estudiantes de Educación Básica de una institución educativa pública. Para la selección de la muestra, se utilizó un muestreo intencional no probabilístico, considerando la accesibilidad, continuidad curricular, disposición institucional y la implementación del huerto escolar como recurso didáctico (Etikan et al., 2016).

La muestra final consistió en 72 estudiantes, que fueron divididos en dos grupos: un grupo experimental ($n = 36$) y un grupo de control ($n = 36$), donde los estudiantes tenían entre 9 a 11 años. Para este estudio, se consideró que el número de estudiantes era adecuado, ya que permitía ver si había diferencias reales en lo que aprendían, tanto en conocimientos como en actitudes. Esto está en línea con lo que plantean Cohen y colegas (2018). Para conocer mejor al grupo, se tomaron datos como edad, antecedentes académicos y cuánto sabían al inicio sobre ecosistemas.

Con el fin de mejorar el aprendizaje y registrar cómo avanzaban las actividades, se incorporaron varias herramientas digitales al trabajo del huerto escolar. Se usó Google Classroom para organizar lo relacionado con la jardinería, y algunas apps como PlantNet ayudaron a identificar plantas. También se probaron simuladores de ecosistemas para reforzar la parte teórica.

El enfoque fue de aprendizaje colaborativo e inclusivo, lo que significa formar grupos variados, con estudiantes que piensan y aprenden distinto. Aunque esto todavía no es común en clases híbridas, se buscó que todos tuvieran la oportunidad de aportar desde su forma de aprender. El modelo de proyectos y la idea de sostenibilidad ayudaron a crear un ambiente de aula donde los estudiantes se sintieran cómodos para participar sin miedo a equivocarse.

Además, se vio que combinar tecnología con metodologías activas ayudó a motivar más a los estudiantes. Pudieron entender mejor temas que, a veces, son difíciles de imaginar, como los procesos ecológicos. También se aprovechó la tecnología para guardar evidencia de lo que aprendieron y pensar sobre lo que hacían en el huerto (Radianti et al., 2020; Makransky & Petersen, 2019).



Todo el proceso tuvo cuatro partes. Primero, se planeó una secuencia de actividades basada en el programa de ciencias naturales, incluyendo prácticas en el huerto con temas como ecosistemas y ciclos de nutrientes. Después vino la implementación, que duró 12 semanas. Cada semana, el grupo experimental trabajó en el huerto y también en actividades con recursos digitales y en clase.

Luego se hizo el seguimiento con observaciones y notas de campo, y al final se aplicaron pruebas para ver los cambios. Todo esto se inspiró en ideas de aprendizaje vivencial y educación para la sostenibilidad, que ya han sido estudiadas antes (Kolb, 2015; Papadopoulou et al., 2020).

Para recoger la información se usaron métodos mixtos. Hubo una prueba de conocimientos que fue revisada por expertos y mostró buena confiabilidad (alfa de Cronbach = 0.82), lo cual es aceptable en estudios educativos (Tavakol & Dennick, 2011).

También se aplicaron encuestas de actitud hacia el medio ambiente, se observaron las clases con guías, y se entrevistó a docentes. Usar varias herramientas permitió comparar distintas fuentes y tener datos más sólidos, como recomiendan otras investigaciones en educación ambiental (Kong et al., 2023; Kelemen et al., 2022).

El análisis de los datos numéricos se hizo con estadísticas básicas y también con pruebas t, tanto para grupos iguales como diferentes. Se usó SPSS versión 26, luego de revisar que los datos cumplieran las condiciones necesarias. Estas técnicas son comunes para este tipo de estudios (Field, 2018).

Las entrevistas y las observaciones se transformaron en datos cualitativos que se procesaron a través del análisis de contenido temático, donde se usaron procedimientos de codificación y categorización de forma sistemática, lo que posibilitó la interpretación de las percepciones y de las experiencias en relación al uso del huerto escolar (Braun y Clarke, 2021).



La investigación se realizó en observancia a los principios éticos de investigaciones en contextos educativos. Se obtuvo el consentimiento informado de las familias, además de la autorización institucional defendiendo la confidencialidad y el anonimato de los y las participantes. También se actuó bajo las orientaciones de la Declaración de Helsinki y las directrices éticas de la investigación educativa con menores (BERA, 2018).

Uno de los principales alcances del estudio es la posibilidad de construir evidencias empíricas sobre la efectividad de los huertos escolares como estrategia pedagógica en la enseñanza de los ecosistemas y en la sostenibilidad. Sin embargo, se identifican ineludibles limitaciones como el tamaño de la muestra, la duración de la intervención y la falta de control sobre las variables contextuales del entorno escolar que se mencionan en otras investigaciones (Strgar, 2021, Ortega-Ramírez et al., 2023).

Resultados

3.1 Resultados Cuantitativos

Los resultados mostraron mejoras significativas en el grupo experimental (GE) después de la intervención con el jardín escolar y el apoyo digital, tanto en el conocimiento sobre ecosistemas (0–20 puntos) como en las actitudes hacia la sostenibilidad (1–5 Likert). Esta tendencia se alinea con hallazgos anteriores que informan aumentos robustos en conocimiento y actitudes después de programas de jardín escolar (Amiri et al., 2021) y con evidencia metaanalítica sobre la efectividad de intervenciones ambientales en poblaciones en edad escolar (Kong et al., 2024). Además, el aumento en el componente actitudinal fue interpretado como consistente con la conexión fortalecida con la naturaleza, un constructo vinculado al comportamiento proambiental (Richardson et al., 2019; Lovati et al., 2023).

Tabla 1. Estadísticas Descriptivas Fuente: Elaboración propia



| Grupo | Medida | N | Media | Desviación estándar | Error estándar de la media |
|-------|-----------------------|----|-------|---------------------|----------------------------|
| GE | Conocimiento_Prestest | 36 | 10.22 | 2.41 | 0.4 |
| GE | Conocimiento_Posttest | 36 | 15.14 | 2.08 | 0.35 |
| GC | Conocimiento_Prestest | 36 | 10.06 | 2.36 | 0.39 |
| GC | Conocimiento_Posttest | 36 | 11.21 | 2.45 | 0.41 |
| GE | Actitud_Prestest | 36 | 3.12 | 0.52 | 0.09 |
| GE | Actitud_Posttest | 36 | 4.02 | 0.48 | 0.08 |
| GC | Actitud_Prestest | 36 | 3.1 | 0.49 | 0.08 |
| GC | Actitud_Posttest | 36 | 3.22 | 0.5 | 0.08 |

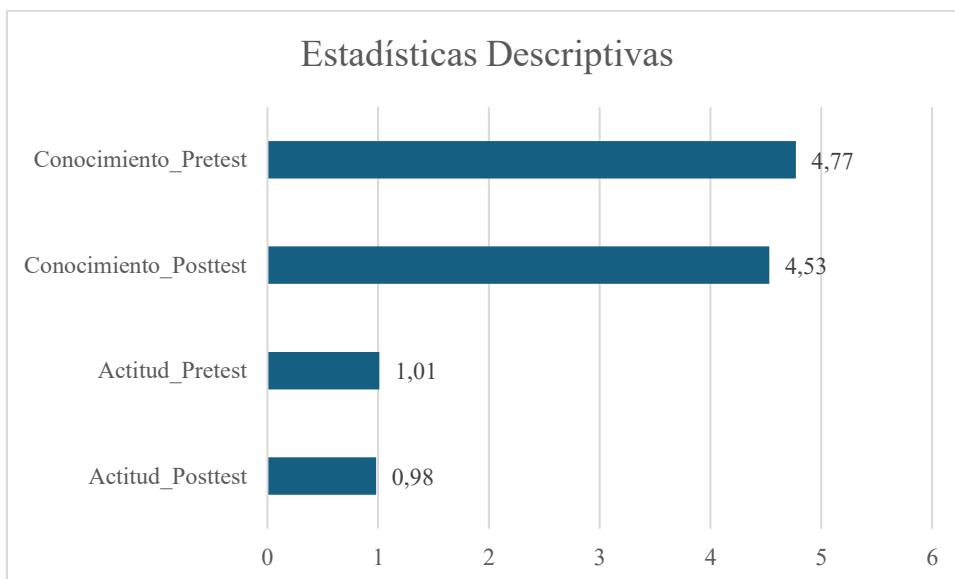


Figura 1. Gráfico de medias de postprueba por grupo Fuente: Elaboración propia

Tabla 2 Variable: Conocimiento Fuente: Elaboración propia

| Grupo | Conocimiento_Posttest (Media) |
|-------|----------------------------------|
| GE | 15.14 |
| GC | 11.21 |



Desde una perspectiva inferencial, el valor previo y posterior del GE mostró un aumento sustantivo que sugiere que hay un impacto educativo relevante cuando la experiencia directa se integra con el aprendizaje activo, como se documenta con lecciones en la educación del jardín escolar (Strgar, 2021).

El análisis cualitativo de las observaciones y entrevistas (con maestros y estudiantes) reveló una serie de patrones que ayudan a explicar los cambios en los análisis cuantitativos. Se utilizó el análisis temático como método de construcción reflexiva de categorías a partir de las categorías semánticas y latentes recurrentes en el discurso (Braun & Clarke, 2021). Emergieron cuatro categorías: (a) comprensión ecológica situada, (b) agencia y responsabilidad ambiental, (c) motivación y disfrute del aprendizaje de ciencias, y (d) aprendizaje colaborativo y cuidado del jardín. Estos hallazgos corroboran estudios que indican que el jardín escolar mejora el aprendizaje de ciencias en contexto y una actitud positiva hacia el medio ambiente (Amiri et al., 2021) y con las experiencias de didácticas agroecológicas en la educación primaria descritas en la literatura regional (Cisnero & Bermúdez, 2022).

Tabla 3. Categorías Emergentes y Frecuencias Fuente: Elaboración propia

| Categoría | Frecuencia | Porcentaje (%) |
|---|------------|----------------|
| Comprensión ecológica situada | 38 | 31.7 |
| Agencia y responsabilidad ambiental | 30 | 25 |
| Motivación/disfrute por aprender ciencias | 28 | 23.3 |
| Colaboración y cuidado del huerto | 24 | 20 |
| Total | 120 | 100 |



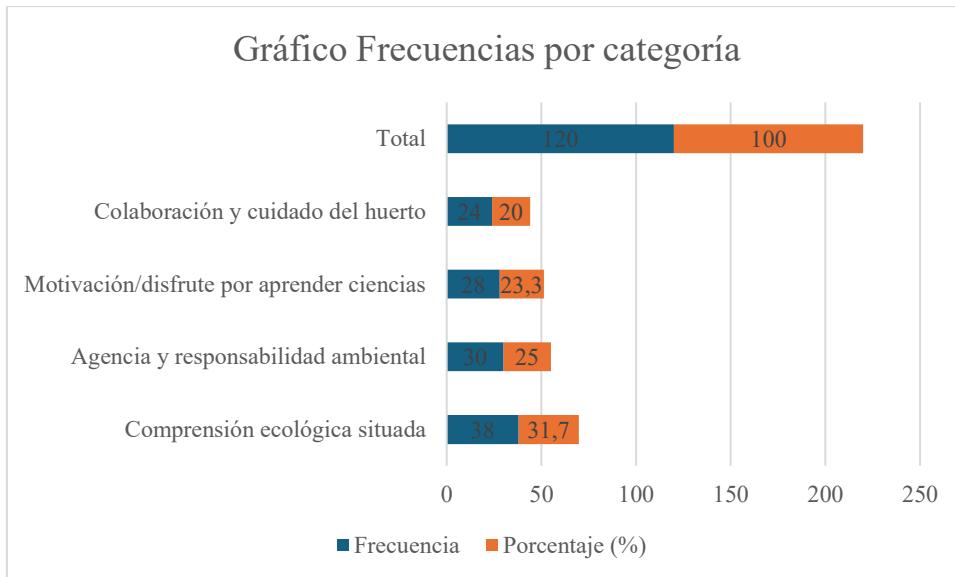


Figura 2. Gráfico frecuencias por categoría Fuente: Elaboración propia

Los estudiantes enfatizaron “aprender sobre el ecosistema observando cómo cambian el suelo y las plantas,” reforzando la idea del aprendizaje experiencial y el apego emocional a la naturaleza como impulsores del compromiso proambiental (Richardson et al., 2019; Lovati et al., 2023).

La integración de resultados cuantitativos y cualitativos mostró convergencia. En este caso, el aumento en el conocimiento (postprueba) y en las actitudes hacia la sostenibilidad en el GE se completó con narrativas de una mayor comprensión ecológica ubicada y un sentido de comprensión y responsabilidad ecológica activa. Esta convergencia se iguala a la evidencia de intervenciones mixtas en estudios de jardines escolares que informan simultáneamente mejoras en el aprendizaje conceptual y cambios actitudinales (Amiri et al., 2021). Además, la magnitud del cambio en los datos cuantitativos se alinea con las tendencias de los metaanálisis que reportan un efecto positivo de los programas ambientales con la integración de actividades prácticas sostenidas y la mediación educativa del maestro (Kong et al., 2024).

También se identificó una relación positiva (tendencial) entre la ganancia en conocimiento y el aumento en actitudes positivas, lo que se alinea con modelos que proponen que la conexión con la naturaleza sirve como un puente entre la cognición y el

comportamiento proambiental (Richardson et al., 2019). En términos interpretativos, los datos cualitativos sugieren que el jardín actuó como un “laboratorio vivo” en el que los aprendices pudieron observar y discutir procesos ecológicos y sostenibilidad en un sentido literal en lugar de abstracto. Esto se alinea con la literatura sobre el aprendizaje al aire libre y la educación ambiental experiencial (Strgar, 2021).

Un aspecto a matizar sería esta disociación: algunos estudiantes aumentaron conocimientos sin cambios en las actitudes. Este patrón se ha dado también en estudios sobre la conexión con la naturaleza, donde los efectos emocionales parecen requerir más tiempo o actividades de reflexión más explícitas (Lovati et al., 2023). A este respecto, la utilización de recursos digitales (simulaciones/recursos interactivos) puede haber consolidado algunos aspectos de conceptualización, como aseguran las revisiones sobre el uso de tecnologías inmersivas y el aprendizaje, cuando se integran con metodologías activas (Radianti et al., 2020).

En síntesis, los resultados son concordantes con la hipótesis planteada, respecto a que la incorporación de huertos escolares como una estrategia pedagógica, fortalece el aprendizaje sobre ecosistemas y actitudes hacia la sostenibilidad en estudiantes de Educación Básica. El GE evidenció de forma sustantiva cambios en el postest de conocimientos y actitudes, así como de las evidencias cualitativas, que en conjunto apuntan a la comprensión ecológica localizada, aumento de la agencialidad ecológica, motivación por el aprendizaje de las ciencias y el trabajo colaborativo. Esto se alinea con la poca pero meritoria evidencia, consistente con estudios de programas de huertos escolares con diseño cuasi-experimental (Amiri et al., 2021) y las hallazgos de intervenciones múltiples de corte ambiental en población escolar (Kong et al., 2024).

La importancia educativa se basa en que el huerto escolar no funcionó únicamente como una herramienta, sino como un ambiente de aprendizaje auténtico que provoca la integración de contenido curricular y prácticas sostenibles. En este caso, el fortalecimiento de actitudes podría identificarse como un indicador de progreso hacia la alfabetización ecológica y la alineación del comportamiento proambiental, consistente con hallazgos sobre la conexión con la naturaleza y su medición en ambientes educativos (Richardson et al., 2019; Lovati et al., 2023). Conjuntamente, el componente digital



adicional se muestra como un mediador importante para fortalecer la comprensión de conceptos complejos de ecosistemas, como han mostrado las tecnologías educativas y las revisiones de aprendizaje (Radianti et al., 2020). Como líneas futuras, se sugiere (a) extender la duración, (b) incluir medidas longitudinales de comportamiento proambiental, y (c) fortalecer componentes reflexivos guiados para maximizar los efectos actitudinales, como recomiendan los enfoques contemporáneos de la educación ambiental (Strgar, 2021).

Discusión

Los resultados del estudio confirmaron la hipótesis de que la integración de huertos escolares como estrategia de enseñanza fortalece significativamente el aprendizaje de ecosistemas y sostenibilidad entre los estudiantes de Educación Básica. La mejora en la comprensión conceptual y las actitudes proambientales del grupo experimental se puede explicar en términos de aprendizaje experiencial y constructivismo sociocultural, que postula que los estudiantes aprenden de manera más profunda cuando se involucran activamente con su entorno y contemplan su experiencia (Morris, 2020).

Por lo tanto, el huerto escolar sirvió como un entorno pedagógico auténtico, permitiendo a los estudiantes establecer la comprensión de conceptos abstractos, como ciclos ecológicos, interdependencia de los seres vivos y sostenibilidad, a través de la observación directa y la acción práctica. Este hallazgo está en línea con estudios recientes que reconocen el valor de los entornos educativos al aire libre en la promoción de un aprendizaje significativo en ciencias naturales (Mygind et al., 2021). Además, la mejora hacia un comportamiento más proambiental indica que la experiencia de aprendizaje trascendió el nivel cognitivo, abarcando las dimensiones afectivas y morales, que son esenciales en la educación ambiental contemporánea (Leicht et al., 2023).

Los resultados respaldan ciertos modelos de Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) que enfatizan metodologías activas, contextuales y prácticas, y muestran que el huerto escolar potencia contenidos curriculares inseparables y el crecimiento de ciudadanos eco-educados (UNESCO, 2020).



Los resultados de este estudio muestran una clara convergencia con la literatura disponible a nivel global sobre los efectos positivos de los huertos escolares en el aprendizaje científico y la conciencia ambiental de los estudiantes de primaria. La investigación realizada en contextos europeos y asiáticos ha demostrado que la participación sistemática en huertos escolares mejora la comprensión de los ecosistemas y fomenta actitudes sostenibles entre los estudiantes de primaria (Falkenberg et al., 2022; Kim et al., 2021). Además, revisiones recientes en ScienceDirect muestran que las iniciativas basadas en la jardinería escolar, cuando se mantienen en el tiempo e integradas en el currículo oficial, tienden a producir más impactos educativos (Williams & Brown, 2021).

Por otra parte, se debe mencionar que los huertos escolares pueden ayudar a transformar algunas prácticas educativas, implícitamente favoreciendo la adopción de metodologías activas construidas sobre los principios de la cooperación, la centración en el aprendizaje del estudiante y la resolución de problemas. Estas metodologías han sido vinculadas a un aumento de la motivación y el interés de los estudiantes, los cuales son cruciales para que el aprendizaje sea significativo y permanezca en el tiempo (Palmberg et al., 2022).

Desde un punto de vista práctico y en relación con la educación básica, los resultados son prometedores en cuanto a la factibilidad de los huertos escolares, en la medida que se dispone de un diseño de actividades pedagógicas, capacitación docente y apoyo del sistema. En relación con propuestas de investigación futuras, se sugiere la necesidad de realizar estudios longitudinales que documenten el efecto que estas iniciativas tienen en el desarrollo de comportamientos proambientales. Igualmente, se sugiere la necesidad de investigar la incorporación de tecnologías digitales en el aprendizaje de los ecosistemas (Cheng et al., 2023).

Este estudio proporciona evidencia empírica relevante al campo interdisciplinario de la educación ambiental y la sostenibilidad al mostrar la integración de huertos escolares como una estrategia pedagógica constructiva para desarrollar el aprendizaje ecológico dentro del nivel de educación básica. A diferencia de los enfoques tradicionales centrados en la transmisión de contenido, los resultados muestran que el aprendizaje experiencial a



través de la naturaleza promueve la comprensión sistémica de los ecosistemas y la internalización de valores sostenibles (Salíte et al., 2021).

Además, el estudio aporta al debate académico sobre cómo implementar la educación para el desarrollo sostenible en el aula al proporcionar un modelo replicable que integra currículo, pedagogía y contexto local. En este sentido, los huertos escolares son laboratorios vivos que fomentan la integración de la ciencia, la ética ambiental y el activismo social, correspondiendo a los marcos internacionales contemporáneos de sostenibilidad en la educación (Leicht et al., 2023).

Finalmente, el enfoque enfatiza la naturaleza educativa e interdisciplinaria de la propuesta, ya que no solo afecta el aprendizaje de contenido científico, sino que también fomenta competencias clave del siglo XXI como el pensamiento crítico, la responsabilidad ambiental y la toma de decisiones informadas. Estas contribuciones refuerzan el valor de los huertos escolares como una estrategia pedagógica innovadora y sostenible en la educación básica contemporánea.

Conclusiones

El presente estudio da cuenta del cumplimiento de la totalidad de los objetivos de la investigación, a partir de la evidencia que la incorporación de los huertos escolares como estrategia didáctica, es un recurso pedagógico que facilita el aprendizaje de los ecosistemas y la sostenibilidad en los estudiantes de Educación Básica. Los hallazgos reafirmaron que la implementación de forma sistémica y de manera curricular de los huertos escolares, facilita el aprendizaje de forma significativa, integral y contextual. Esto aprende a la superación de los métodos tradicionales que se centraban únicamente en la transmisión de contenidos.

Desde la perspectiva cognitiva, los resultados reflejan una mejora significativa en la comprensión de las relaciones entre los seres vivos, los ciclos de la naturaleza, la biótica y abiótica y la interdependencia de estos elementos dentro de un ecosistema. Esto se



atribuye a que los estudiantes pudieron experimentar los fenómenos naturales y observar procesos reales y construir explicaciones a través de la práctica. Esto hace que el aprendizaje se pueda trasladar a la realidad y además el huerto escolar se convierte en un espacio de aprendizaje, un espacio donde los estudiantes pueden aprender de forma activa y donde se facilita la comprensión de los contenidos de las ciencias de manera compleja.

Desde el punto de vista de la actitud y la formación, la investigación evidenció el crecimiento en las actitudes proambientales y en la conciencia acerca de la sostenibilidad, lo que enriquece la afirmación de que el aprendizaje ambiental significativo debe abarcar lo cognitivo, lo afectivo y lo ético. La cooperación en el cuidado del huerto, y en particular, la activa participación en el mismo, fomentó el sentido de la responsabilidad, la valoración del entorno natural, y la adquisición de prácticas y comportamientos sostenibles. Estos atributos son clave en la formación de ciudadanos conscientes de la conservación del medio ambiente. En este sentido, los huertos escolares no solo desarrollan el aprendizaje instrumental de los estudiantes, sino que también promueven el aprendizaje en el desarrollo de la dimensión social y en el fortalecimiento de la conciencia ambiental escolar.

A la vez, los hallazgos de la investigación destacan que el uso combinado de recursos digitales y metodologías de enseñanza activa, incrementa el valor pedagógico que poseen los huertos escolares, en cuanto a la facilitación de la reflexión, sistematización y la articulación de la experiencia práctica con los saberes que la formación curricular contempla. Tal articulación metodológica y curricular incrementa la voluntad del alumnado, el trabajo en equipo, y el fortalecimiento de competencias como el pensamiento crítico y la solución de problemas, de acuerdo con los principios de la educación contemporánea para el desarrollo sostenible.

Las implicaciones educativas indican la necesidad de abogar por políticas y prácticas institucionales donde los huertos escolares estén integrados en los currículos formales de la Educación Primaria, asegurando su sostenibilidad, planificación pedagógica y acompañamiento docente. La formación docente surge como un factor clave para maximizar el potencial educativo de esta estrategia y asegurar su alineación con los fines educativos.



Finalmente, el estudio esboza líneas de investigación futuras destinadas al análisis del impacto a largo plazo de los huertos escolares en el comportamiento proambiental, la asimilación de los huertos escolares con enfoques interdisciplinarios como STEAM, y la evaluación en diferentes contextos socioculturales. En conjunto, las conclusiones subrayan la relevancia de los huertos escolares como una estrategia educativa innovadora, sostenible y replicable para mejorar la educación ambiental y el aprendizaje de ecosistemas en la Educación Primaria.

Referencias Bibliográficas

- Acosta Porras , J. S., Moyon Sani, V. E., Arias Vega, G. Y., Vásquez Alejandro, L. M., Ruiz Cires, O. A., Albia Vélez, B. K., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Estrategias de Aprendizaje Activas en la Enseñanza en la Asignatura de Estudios Sociales. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(5), 411-433. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13320
- Aguilar Tinoco, R. J., Carvallo Lobato, M. F., Román Camacho, D. E., Liberio Anzules, A. M., Hernández Centeno, J. A., Duran Fajardo, T. B., & Bernal Parraga, A. P. (2024). El Impacto del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en la Enseñanza de Ciencias Naturales: Un Enfoque Inclusivo y Personalizado. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(5), 2162-2178. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13682
- Albán Pazmiño , E. J., Bernal Párraga, A. P., Suarez Cobos , C. A., Samaniego López, L. G., Ferigra Anangono, E. J., Moreira Ortega, S. L., & Moreira Velez, K. L. (2024). Potenciando Habilidades Sociales a Través de Actividades Deportivas: Un Enfoque Innovador en la Educación. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(4), 3016-3038. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12549
- Amiri, A., Geravandi, S., & Rostami, F. (2021). Potential effects of school garden on students' knowledge, attitude and experience: A pilot project on sixth grade students in Iran. Urban Forestry & Urban Greening, 62, 127174. <https://doi.org/10.1016/j.ufug.2021.127174>
- Arequipa Molina, A. D., Cruz Roca, A. B., Nuñez Calle, J. J., Moreira Velez, K. L., Guevara Guevara, N. P., Bassantes Guerra, J. P., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Formación Docente en Estrategias Innovadoras y su Impacto en el Aprendizaje de las Matemáticas. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(4), 9597-9619. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13111
- Beery, T., et al. (2024). Connectedness to nature: A tale of three scales. Environmental Education Research. <https://doi.org/10.1080/13504622.2024.2320342>
- BERA. (2018). Ethical guidelines for educational research (4th ed.). British Educational Research Association. <https://www.bera.ac.uk/publication/ethical-guidelines-for-educational-research-2018>
- Bernal Parraga , A. P., Orozco Maldonado, M. E., Salinas Rivera, I. K., Gaibor Davila, A. E., Gaibor Davila, V. M., Gaibor Davila, R. S., & Garcia Monar, K. R. (2024). Análisis de Recursos Digitales para el Aprendizaje en Línea para el Área de Ciencias Naturales. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, 8(4), 9921-9938. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13141
- Bernal Parraga , A. P., Sandra Veronica, L. P., Orozco Maldonado, M. E., Arreaga Soriano, L. L., Vera Figueroa, L. V., Chimbay Vallejo, N. M., & Zambrano Lamilla, L. M. (2024). Análisis comparativo de la metodología STEM





- y otras metodologías activas en la educación general básica. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria, 8(4), 10094-10113. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13153
- Bernal Párraga, A. P., Armijos Minuche, A. de L., Granda Floril, S. C., Belduma Bravo, J. del C., Quiroz Ponce, K. G., & Aguirre Zambrano, J. A. (2025). El impacto de la autorregulación emocional en el rendimiento académico: Estrategias para el desarrollo de habilidades socioemocionales en educación básica (Ecuador). O Universo Observável, 2(2). <https://doi.org/10.69720/29660599.2025.00053>
- Bernal Parraga, A. P., Ibarvo Arias, J. A., Amaguaña Cotacachi, E. J., Gloria Aracely, C. T., Constante Olmedo, D. F., Valarezo Espinosa, G. H., & Poveda Gómez, J. A. (2025). Innovación Metodológica en la Enseñanza de las Ciencias Naturales: Integración de Realidad Aumentada y Aprendizaje Basado en Proyectos para Potenciar la Comprensión Científica en Educación Básica . Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano , 6(2), 488–513. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i2.613>
- Bernal Párraga, A. P., Jaramillo Rodriguez, V. A., Correa Pardo, Y. C., Andrade Aviles, W. A., Cruz Gaibor, W. A., & Constante Olmedo, D. F. (2024). Metodologías Activas Innovadoras de Aprendizaje aplicadas al Medioambiente En Edades Tempranas desde el Área de Ciencias Naturales. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria, 8(4), 2892-2916. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12536
- Bernal Parraga, A. P., Salazar Véliz , E. T., Zambrano Lamilla, L. M., Espinoza Jaramillo , S. G., Morales García , C. S., Shinger Hipatia, N. S., & Zapata Calderón , S. J. (2025). Innovaciones Didácticas para Lengua y Literatura Basadas en el Aprendizaje Personalizado y Colaborativo . Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano , 6(2), 01–32. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i2.574>
- Bernal ParragaA., Alvarez SantosA., & Mite CisnerosM. (2025). Formación docente: enfoques pedagógicos innovadores para el fortalecimiento de competencias profesionales en el siglo XXI. Varona, (84). Recuperado a partir de <http://revistas.ucpejv.edu.cu/index.php/rVar/article/view/2981>
- Bernal, A., & Guarda, T. (2020). La gestión de la información es factor determinante para elaborar estrategias innovadoras en política educativa pública. Iberian Journal of Information Systems and Technologies, (E27), 35-48. <https://core.ac.uk/download/pdf/487026121.pdf#page=35>
- Borsos, É., Patocska, M., & Boros, L. (2020). Experiential learning in environmental education: School gardens and sustainability. Sustainability, 12(22), 9645. <https://doi.org/10.3390/su12229645>
- Braun, V., & Clarke, V. (2021). One size fits all? What counts as quality practice in (reflexive) thematic analysis? Qualitative Research in Psychology, 18(3), 328–352. <https://doi.org/10.1080/14780887.2020.1769238>
- Cañón-Vargas, C. A. (2025). Participatory environmental education through school gardens in primary education. Discover Sustainability, 6(1), 85. <https://doi.org/10.1007/s44217-025-00785-z>
- Cañón-Vargas, C. A., & Soto-Gómez, D. (2022). School gardens as learning environments for sustainability education: A systematic review. Environmental Education Research, 28(9), 1295–1313. <https://doi.org/10.1080/13504622.2022.2033124>
- Castillo Baño , C. P., Cruz Gaibor, W. A., Bravo Jacome, R. E., Sandoval Lloacana, C. F., Guishca Ayala, L. M., Campaña Nieto, R. A., Yepez Mogro, T. C., & Bernal Párraga, A. P. (2024). Uso de Tecnologías Digitales en la Educación para la Ciudadanía. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria, 8(4), 5388-5407. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12756
- Cheng, M., Edwards, D., & Darcy, S. (2023). Outdoor learning and sustainability education: A systematic review. Journal of Cleaner Production, 382, 135256. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2022.135256>
- Cincera, J., Boeve-de Pauw, J., Goldman, D., et al. (2020). Education for sustainable development in schools: A review. Environmental Education Research, 26(9–10), 1367–1385. <https://doi.org/10.1080/13504622.2020.1828205>
- Cisnero, K. G., & Bermudez, G. M. A. (2022). El huerto escolar agroecológico como recurso de enseñanza y escenario de aprendizaje en una escuela primaria de Córdoba, Argentina: Experiencia de un proyecto de extensión





- universitaria. Revista de Educación en Biología, 25(2), 42–57. <https://doi.org/10.59524/2344-9225.v25.n2.35426>
- Cohen, L., Manion, L., & Morrison, K. (2018). Research methods in education (8th ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315456539>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). Designing and conducting mixed methods research (3rd ed.). SAGE Publications. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/designing-and-conducting-mixed-methods-research/book241842>
- Etikan, I., Musa, S. A., & Alkassim, R. S. (2016). Comparison of convenience sampling and purposive sampling. American Journal of Theoretical and Applied Statistics, 5(1), 1–4. <https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>
- Evans, N., Stevenson, R. B., Lasen, M., et al. (2021). Approaches to embedding sustainability in school curricula. Teaching and Teacher Education, 103, 103348. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2021.103348>
- Falkenberg, T., Babiuk, G., & McGillivray, A. (2022). Outdoor education and ecological literacy. Journal of Adventure Education and Outdoor Learning, 22(4), 364–378. <https://doi.org/10.1080/14729679.2021.1961093>
- Field, A. (2018). Discovering statistics using IBM SPSS statistics (5th ed.). SAGE Publications. <https://us.sagepub.com/en-us/nam/discovering-statistics-using-ibm-spss-statistics/book257672>
- Jara Chiriboga, S. P., Valverde Alvarez, J. H., Moreira Pozo, D. A., Toscano Caisalitin, J. A., Yaule Chingo, M. B., Catota Quinaucho, C. V., & Bernal Parraga, A. P. (2025). Gamification and English Learning: Innovative Strategies to Motivate Students in the Classroom . Revista Científica De Salud Y Desarrollo Humano , 6(1), 1609–1633. <https://doi.org/10.61368/r.s.d.h.v6i1.549>
- Kanosvamhira, T., Chigwanda, G., & Mapfumo, P. (2024). School gardens as transformative spaces for sustainability learning in primary education. Urban Transformations, 6(1), 12. <https://doi.org/10.1186/s42854-024-00069-z>
- Kelemen, E., García-Llorente, M., Pataki, G., & Martín-López, B. (2022). School gardens as commons: Educational, social and ecological outcomes. International Journal of the Commons, 16(1), 1–15. <https://doi.org/10.5334/ijc.1539>
- Kim, S., Lee, J., & Park, E. (2021). School garden-based education and students' environmental literacy. International Journal of Environmental Research and Public Health, 18(15), 7894. <https://doi.org/10.3390/ijerph18157894>
- Kong, C., Fang, Y., & Chen, X. (2024). School garden and instructional interventions foster children's interest in nature and environmental learning: Evidence synthesis. People and Nature. <https://doi.org/10.1002/pan3.10597>
- Leicht, A., Heiss, J., & Byun, W. J. (2023). Issues and trends in education for sustainable development. UNESCO Publishing. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000384405>
- Lovati, C., et al. (2023). Feeling connected to nature: Validation of the Connectedness to Nature Scale and links with well-being. Frontiers in Psychology, 14, 1242699. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1242699>
- Makransky, G., & Petersen, G. B. (2019). Immersive virtual reality and learning: A meta-analysis. Educational Psychology Review, 31(4), 1013–1040. <https://doi.org/10.1007/s10648-019-09478-4>
- Montenegro Muñoz, M. E., Bernal Párraga, A. P., Vera Peralta, Y. E., Moreira Velez , K. L., Camacho Torres, V. L., Mejía Quiñonez, J. L., & Poveda Gavilanez, D. M. (2024). Flipped Classroom: impacto en el rendimiento académico y la autonomía de los estudiantes. Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinaria, 8(3), 10083-10112. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.12139
- Morris, T. H. (2020). Experiential learning: A systematic review and revision of Kolb's model. Interactive Learning Environments, 28(8), 1064–1077. <https://doi.org/10.1080/10494820.2019.1570279>
- Mygind, E., Stevenson, M. P., Liebst, L. S., et al. (2021). Education outside the classroom and students' learning. Frontiers in Psychology, 12, 677058. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.677058>



- Ortega-Ramírez, J. A., López-García, M. D., & Valdez-Cepeda, R. D. (2023). School gardens as pedagogical tools for environmental education and sustainability: A review. *Sustainability*, 15(7), 5750. <https://doi.org/10.3390/su15075750>
- Papadopoulou, M., Kazana, A., & Koutsoukos, M. (2020). Education for sustainable development through school gardens. *Journal of Cleaner Production*, 252, 119721. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.119721>
- Quiroz Moreira, M. I., Mecias Cordova, V. Y., Proaño Lozada, L. A., Hernández Centeno, J. A., Chóez Acosta, L. A., Morales Contreras, A. M., & Bernal Parraga , A. P. (2024). Plataformas de Evaluación Digital: Herramientas para Optimizar el Feedback y Potenciar el Aprendizaje. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(5), 2020-2036. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i5.13673
- Radianti, J., Majchrzak, T. A., Fromm, J., & Wohlgemant, I. (2020). A systematic review of immersive virtual reality applications for higher education. *Computers & Education*, 147, 103778. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103778>
- Richardson, M., McEwan, K., Maratos, F. A., & Sheffield, D. (2019). A measure of nature connectedness for children and adults: Validation, performance, and insights. *Sustainability*, 11(12), 3250. <https://doi.org/10.3390/su11123250>
- Salīte, I., Fjodorova, I., & Ivanova, O. (2021). Sustainability from the perspective of teachers. *Journal of Teacher Education for Sustainability*, 23(1), 1–18. <https://doi.org/10.2478/jtes-2021-0001>
- Serrano Aguilar , N. S., Paredes Montesdeoca, D. G., Silva Carrillo, A. G., Pilatasig Patango, M. R., Ibáñez Oña , J. E., Tumbez Cunuhay, L. F., & Bernal Parraga, A. P. (2024). Aprendizaje Híbrido: Modelos y Prácticas Efectivas para la Educación Post-Pandemia. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(4), 10074-10093. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.13152
- Strgar, J. (2021). Experiential learning in environmental education: School gardens as learning environments. *Journal of Biological Education*, 55(4), 401–414. <https://doi.org/10.1080/00219266.2020.1800930>
- Strgar, J. (2025). Learning about ecosystems through outdoor education: The role of school gardens. *Journal of Biological Education*. Advance online publication. <https://doi.org/10.1080/00219266.2025.2489512>
- Tavakol, M., & Dennick, R. (2011). Making sense of Cronbach's alpha. *International Journal of Medical Education*, 2, 53–55. <https://doi.org/10.5116/ijme.4dfb.8fdf>
- Zambrano Vergara, B. J., Bernal Párraga, A. P., Nivela Cedeño, A. N., Garcia Jimenez , D. I., Guevara Guevara, N. P., & Bravo Alcívar, G. M. (2024). Estrategias de Gestión de Aula para Fomentar el Aprendizaje Autónomo en la Educación Inicial. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 5379-5406. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11745
- Zamora Arana , M. G., Bernal Párraga, A. P., Ruiz Cires, O. A., Cholango Tenemaza, E. G., & Santana Mero, A. P. (2024). Impulsando el Aprendizaje en el Aula: El Rol de las Aplicaciones de Aprendizaje Adaptativo Impulsadas por Inteligencia Artificial en la Edu-cación Básica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 4301-4318. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11645



Contribuciones de los autores

Loor Bravo, Gema Paola: Conceptualización; metodología; análisis formal; investigación; recursos; gestión del proyecto; supervisión; redacción – borrador original; redacción – revisión y edición.

Sandoval Lloacana, Carmen Fernanda: Conceptualización; análisis formal; redacción – borrador original; redacción – revisión y edición.

Batallas Huera, Viky Beatriz: Conceptualización; análisis formal; redacción – borrador original; redacción – revisión y edición.

Loja Caló, Verónica Leonor: Investigación; metodología; supervisión.

Matute Maldonado, Nuve del Cisne: Investigación; metodología; supervisión.

Conflicto de intereses:

Los autores declaran que no existe conflicto de interés

