

<https://doi.org/10.69639/arandu.v13i2.2242>

Jardines de aprendizaje: el modelo de pedagogía verde y su influencia en la conciencia ambiental y la observación científica

Learning gardens: the green pedagogy model and its influence on environmental awareness and scientific observation

Sonia Beatríz Molina Pañora

soniab.molina@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0000-4258-8744>

Investigador Independiente

Ecuador

Melva Luzmila Sanipatin Simba

melva.sanipatin@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0001-6222-7927>

Investigador Independiente

Ecuador

Lezlith Lizbeth Andi Cerda

lezlith.andi@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0008-0718-6414>

Investigador Independiente

Ecuador

Alexandra Isabel Gordillo Valarezo

alexandra.gordillo@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0000-7409-6576>

Investigador Independiente

Ecuador

Mary Alexandra Carpio Valero

mary.carpio@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0000-5027-4585>

Unidad Educativa

Ecuador

Artículo recibido: 18 marzo 2026- Aceptado para publicación: 20 abril 2026

Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.

RESUMEN

Esta investigación analizó la influencia del modelo de Pedagogía Verde, mediante jardines de aprendizaje, en la conciencia ambiental y las habilidades de observación científica de los estudiantes. Bajo un enfoque cuantitativo y diseño cuasiexperimental, se trabajó con una muestra de 247 estudiantes de educación básica: un grupo experimental ($n = 125$) intervenido durante 24 semanas y un grupo control ($n = 122$) con metodología tradicional. Los datos, recolectados con escalas de conciencia ambiental (ECAE) y rúbricas de desempeño científico (RDOC), revelaron hallazgos significativos en el grupo experimental: la conducta proambiental subió del

22.4% al 81.6%, el tránsito al paradigma ecocéntrico alcanzó el 85.6% y la capacidad de formular hipótesis creció un 62.4%. En contraste, el grupo control mostró un estancamiento estadístico. Se concluye que los jardines de aprendizaje optimizan el rendimiento científico y transforman los valores éticos del alumnado, siempre que la práctica docente se fundamente en la ecopedagogía y la indagación guiada.

Palabras clave: pedagogía verde, jardines de aprendizaje, conciencia ambiental, observación científica

ABSTRACT

This research analyzed the influence of the Green Pedagogy model, through learning gardens, on students' environmental awareness and scientific observation skills. Using a quantitative approach and a quasi-experimental design, the study involved a sample of 247 elementary education students: an experimental group ($n = 125$) that participated in the intervention for 24 weeks, and a control group ($n = 122$) taught with traditional methodology. Data collected through Environmental Awareness Scales (ECAE) and Scientific Performance Rubrics (RDOC) revealed significant findings in the experimental group: pro-environmental behavior rose from 22.4% to 81.6%, the transition to the ecocentric paradigm reached 85.6%, and the ability to formulate hypotheses grew by 62.4%. In contrast, the control group showed statistical stagnation. It is concluded that learning gardens optimize scientific performance and transform students' ethical values, provided that teaching practice is grounded in ecopedagogy and guided inquiry.

Keywords: green pedagogy, learning gardens, environmental awareness, scientific observation

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

La intersección contemporánea entre los espacios educativos y el entorno biofísico ha adquirido una relevancia sin precedentes frente a la crisis socioecológica global que caracteriza al Antropoceno. En este escenario de desconexión material y afectiva entre las poblaciones humanas y los ecosistemas, la infraestructura escolar tradicional emerge a menudo como un reflejo de la rigidez arquitectónica y pedagógica de siglos pasados. Frente a ello, los jardines de aprendizaje se configuran no solo como áreas de recreación o elementos ornamentales, sino como laboratorios vivos y nodos pedagógicos dinámicos capaces de reestructurar la praxis educativa. El estudio de estos espacios, lejos de ser un asunto puramente idílico, representa una necesidad epistémica y metodológica orientada a comprender cómo la inmersión en entornos renaturalizados transforma los procesos cognitivos, valorativos y procedimentales de los educandos en sus etapas formativas clave.

El anclaje conceptual de esta transformación se halla en el modelo de la Pedagogía Verde, una corriente que postula la necesidad urgente de trascender las aulas confinadas para devolver el acto de aprender a su matriz originaria: la naturaleza. De acuerdo con Freire (2014), la pedagogía verde no consiste únicamente en trasladar los contenidos curriculares tradicionales al aire libre, sino en adoptar una postura filosófica y metodológica que reconozca la interdependencia entre el desarrollo humano y la salud del ecosistema. Al posicionar el entorno natural como coeducador, este modelo desafía el antropocentrismo imperante en los sistemas escolares contemporáneos y promueve una ecopedagogía crítica. Así, los jardines de aprendizaje operan como la manifestación espacial y práctica de esta propuesta, ofreciendo un escenario idóneo donde la teoría ambiental se vivencia a través del cuerpo, el asombro y la interacción directa con los ciclos de la vida.

La urgencia de implementar y estudiar estos entornos radica en el diagnóstico crítico que diversos autores han denominado "trastorno por déficit de naturaleza". Como bien señala Louv (2018), la progresiva urbanización y la digitalización de la infancia han provocado una alienación ecológica con severas repercusiones en el bienestar psicofísico y en el desarrollo afectivo de las nuevas generaciones. Esta falta de contacto directo con entornos biodiversos limita de manera drástica las oportunidades de experimentar la biofilia intrínseca del ser humano, entendida como el vínculo evolutivo y emocional con el mundo vivo (Kellert, 2018). En consecuencia, la escuela pública y privada se encuentra ante la disyuntiva de perpetuar el aislamiento ecológico de sus estudiantes o convertirse en un agente de resistencia y sanación mediante la transformación verde de sus patios, terrenos e infraestructuras subutilizadas.

Desde una perspectiva cognitiva y didáctica, los jardines de aprendizaje se revelan como contextos privilegiados para el despliegue de la observación científica y la indagación guiada. La enseñanza de las ciencias naturales ha adolecido históricamente de un exceso de abstracción y de

prácticas de laboratorio descontextualizadas que reducen la complejidad del método científico a recetas predecibles. Por el contrario, cuando los estudiantes se enfrentan a la variabilidad intrínseca de un jardín escolar, se ven compelidos a activar destrezas de pensamiento de orden superior. La observación en estos espacios deja de ser un acto pasivo de registro visual y se convierte en una práctica epistémica compleja; de acuerdo con Eberbach y Crowley (2019), transitar de la simple mirada a la visión científica requiere un andamiaje que permita a los alumnos identificar patrones, discernir anomalías ecológicas y formular hipótesis basadas en la evidencia viva del entorno.

A la par del desarrollo de habilidades científicas, la inmersión sistemática en estos espacios ejerce una influencia determinante en la configuración de la conciencia ambiental. La literatura científica contemporánea coincide en que el conocimiento puramente teórico sobre el cambio climático o la pérdida de biodiversidad es insuficiente para generar cambios conductuales significativos a largo plazo. Chawla (2020) sostiene que las experiencias significativas en la naturaleza durante la infancia constituyen el predictor más sólido de las actitudes y conductas proambientales en la adultez. Al cuidar un jardín, observar el ciclo de los polinizadores y experimentar los efectos del clima sobre el suelo, los estudiantes desarrollan una empatía ecológica y una comprensión sistémica que las aulas tradicionales difícilmente pueden replicar, facilitando así la internalización de una ética del cuidado y de la sostenibilidad arraigada en el afecto y la responsabilidad compartida.

La articulación entre la Pedagogía Verde y el currículo formal de ciencias requiere un análisis detallado de los mecanismos didácticos que ocurren dentro de estos espacios renaturalizados. Autores como Eugenio-Gozalbo et al. (2021) han demostrado mediante revisiones sistemáticas que los huertos y jardines escolares funcionan de manera óptima cuando se integran como herramientas transversales para la alfabetización científica. En estos escenarios, conceptos biológicos abstractos como la fotosíntesis, el flujo de energía, las redes tróficas y la descomposición de la materia orgánica adquieren una dimensión tangible y multifactorial. Los estudiantes no solo memorizan definiciones, sino que manipulan variables, gestionan recursos escasos como el agua y experimentan las consecuencias reales de sus decisiones agronómicas y ecológicas, vinculando el saber conceptual con la competencia procedimental de forma indisoluble.

Por consiguiente, la observación científica en el marco de la pedagogía verde se distancia del viejo modelo positivista que distanciaba al observador del objeto observado. En el jardín de aprendizaje, el estudiante se asume como parte integrante del ecosistema que investiga, lo que promueve una ciencia ciudadana y contextualizada desde la infancia temprana. Como afirman Allen y Gutwill (2016), el codiseño de ambientes de aprendizaje al aire libre que estimulen la indagación autónoma permite a los niños asumir el rol de investigadores activos, fortaleciendo su agencia cognitiva. Esta transformación del rol del alumnado es fundamental, puesto que la

observación rigurosa de fenómenos biológicos imprevistos (como una plaga, la sequía de una especie o la llegada de aves migratorias) fomenta la resiliencia intelectual, la curiosidad epistémica y la tolerancia a la incertidumbre, competencias críticas para los ciudadanos del siglo XXI.

En el ámbito de las actitudes y los valores, resulta indispensable evaluar cómo la ecopedagogía en espacios verdes escolares impacta el autoconcepto y la identidad de los estudiantes en relación con su entorno. La conciencia ambiental no es un constructo unidimensional; abarca dimensiones afectivas, cognitivas, conativas y activas que dictan cómo un individuo se posiciona ante el mundo físico. Al respecto, Dunlap et al. (2000) estructuraron el paradigma del Nuevo Paradigma Ecológico, el cual evalúa si los individuos perciben la naturaleza como un recurso inagotable para la explotación humana o como un sistema con límites biofísicos estrictos que debemos respetar. Introducir la Pedagogía Verde mediante jardines de aprendizaje busca, fundamentalmente, que las comunidades escolares transiten hacia este nuevo paradigma, subvirtiendo la visión utilitarista y fomentando un entendimiento holístico de la biosfera donde el ser humano coexiste en paridad con el resto de las especies vivas.

Es menester señalar que la reconversión de los espacios escolares hacia "patios vivos" encuentra un sólido respaldo en las teorías del aprendizaje situado y el constructivismo ecológico. La escuela tradicional ha priorizado históricamente los canales de aprendizaje visual y auditivo en detrimento de las experiencias cinestésicas, táctiles y olfativas. Los jardines de aprendizaje desafían esta hegemonía sensorial al ofrecer un estímulo multisensorial constante que enriquece las estructuras cognitivas de los educandos. Williams y Brown (2013) argumentan que estos espacios actúan como "currículos vivos" que crecen y cambian con las estaciones, forzando a la institución escolar a flexibilizar sus tiempos y sus disciplinas. De este modo, el espacio físico deja de ser un mero contenedor pasivo de la actividad educativa para convertirse en un agente dinámico que moldea los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera profunda.

Asimismo, la literatura iberoamericana reciente destaca la imperiosa necesidad de dotar al profesorado de herramientas teóricas y metodológicas que les permitan aprovechar el potencial de la pedagogía verde sin caer en el activismo estéril o la mera recreación. Garcés-Gómez y Martínez-Agut (2023) enfatizan que el éxito de la observación científica en la educación infantil y primaria a través de los espacios verdes depende directamente de la intencionalidad pedagógica del docente. El jardín no enseña por el simple hecho de estar allí; requiere un diseño didáctico cuidadoso que plantee preguntas detonantes, que guíe la recolección de datos y que promueva espacios de debate y metacognición dentro del aula tras las jornadas de campo. Por ende, analizar la influencia de estos modelos implica indagar también en cómo se reconfigura la práctica docente y la planeación curricular bajo el prisma de la sostenibilidad.

Desde el punto de vista de la equidad y la justicia ambiental, los jardines de aprendizaje en contextos urbanos vulnerables adquieren una dimensión sociopolítica crucial. Para muchos

estudiantes que habitan en periferias desprovistas de áreas verdes y parques públicos, el jardín escolar representa el único punto de contacto cotidiano, seguro e institucionalizado con la biodiversidad. Blair (2009) demostró que los beneficios del trabajo en huertos y jardines escolares son especialmente significativos en comunidades de bajos ingresos, donde no solo mejoran el rendimiento académico en disciplinas científicas, sino que actúan como igualadores sociales que restituyen el derecho fundamental de la infancia a jugar y aprender en entornos naturales. El modelo de la pedagogía verde se perfila, así, como una herramienta de equidad que democratiza el acceso a los servicios ecosistémicos culturales y formativos dentro de la propia escuela.

Bajo esta premisa, cobra relevancia la necesidad de integrar la educación ambiental no como una asignatura periférica, efímera o puramente conmemorativa, sino como un eje transversal y vertebrador de toda la experiencia escolar. De acuerdo con Novo (2019), la educación ambiental debe cimentarse sobre pilares teóricos sólidos que vinculen lo global con lo local, promoviendo un pensamiento complejo y sistémico. El jardín de aprendizaje es, por excelencia, el micro-cosmos donde se materializa esta visión: los problemas globales como la pérdida de polinizadores, la erosión del suelo o la gestión de los residuos orgánicos se analizan y abordan a escala comunitaria. Al compostar los desechos de la cafetería o al seleccionar plantas nativas para el jardín, los alumnos participan en acciones de mitigación locales que les otorgan un sentido de eficacia y disminuyen la ecoansiedad asociada a las narrativas catastróficas del cambio climático.

Por otra parte, la investigación empírica internacional aporta datos contundentes sobre el impacto de estas metodologías en la motivación intrínseca y el clima de aula. El aprendizaje fuera de los muros tradicionales reduce los niveles de cortisol, disminuye el estrés escolar y mitiga los problemas de conducta al canalizar la energía de los estudiantes en tareas físicas y colaborativas con un propósito claro. Wistoft (2013) sostiene que el potencial de aprendizaje de los jardines escolares reside en su capacidad para entrelazar las esferas social, emocional y académica. Al trabajar colectivamente en el mantenimiento de un espacio común, los estudiantes desarrollan habilidades blandas esenciales como el trabajo en equipo, la negociación, la paciencia y el respeto por el trabajo ajeno, al tiempo que construyen conocimientos robustos en botánica, ecología y meteorología mediante la observación directa.

No obstante los beneficios documentados, la implementación sistemática del modelo de Pedagogía Verde en la escuela contemporánea enfrenta barreras institucionales, logísticas y culturales significativas. Entre ellas destacan la rigidez de los horarios escolares divididos en fragmentos de tiempo reducidos, la obsesión por las pruebas estandarizadas de lápiz y papel, y el temor de los docentes y directivos ante los riesgos percibidos de las actividades al aire libre. Investigadores como Riedinger (2015) advierten que, para superar estos obstáculos, es imperativo generar evidencias locales y regionales rigurosas que demuestren científicamente cómo la exposición a patios verdes no demerita el rigor académico, sino que, por el contrario, potencia las

destrezas de pensamiento científico y la alfabetización ecológica necesarias para cumplir con los estándares educativos modernos.

Es precisamente en este vacío del conocimiento y de la práctica donde se inscribe el presente trabajo de investigación. Al plantear el estudio titulado *"Jardines de Aprendizaje: El modelo de Pedagogía Verde y su influencia en la conciencia ambiental y la observación científica"*, se busca examinar de manera sistemática y rigurosa la relación causal o correlacional entre el uso planificado de estos espacios y el desarrollo de las variables mencionadas. Esta investigación se justifica no solo por la pertinencia social de educar a las futuras generaciones bajo criterios de sostenibilidad, sino por la urgencia de validar modelos pedagógicos alternativos que devuelvan el sentido de asombro, la indagación empírica y la salud ecológica al corazón mismo del sistema educativo actual.

Objetivos

Objetivo General

Analizar la influencia de la implementación del modelo de Pedagogía Verde, a través de los jardines de aprendizaje, en el desarrollo de la conciencia ambiental y el fortalecimiento de las habilidades de observación científica en los estudiantes.

Objetivos Específicos

- Evaluar el nivel de conciencia ambiental (en sus dimensiones cognitiva, afectiva y conductual) en los estudiantes antes y después de su participación sistemática en las actividades didácticas dentro del jardín de aprendizaje.
- Caracterizar el desarrollo de las destrezas de observación científica e indagación de los educandos mediante el registro de patrones, la formulación de hipótesis y el análisis de fenómenos biológicos vivos en el entorno naturalizado.
- Determinar la relación existente entre las estrategias metodológicas de la Pedagogía Verde aplicadas por el cuerpo docente en el jardín de aprendizaje y el cambio de actitudes de los estudiantes hacia el cuidado de la biodiversidad y la sostenibilidad local.

METODOLOGÍA

La presente investigación se adscribió al enfoque cuantitativo, bajo un diseño cuasiexperimental de tipo pretest-postest con grupo control no equivalente, de alcance correlacional y explicativo. Esta aproximación metodológica permitió examinar de manera rigurosa y estadística el grado de influencia que ejerció la variable independiente (el programa de intervención basado en el modelo de Pedagogía Verde a través de los jardines de aprendizaje) sobre las variables dependientes (conciencia ambiental y habilidades de observación científica). Asimismo, el estudio poseyó una dimensión de campo y de corte longitudinal, dado que la recolección de los datos se efectuó directamente en el escenario educativo natural a lo largo de un ciclo académico completo.

Población y Muestra

La población objetivo estuvo constituida por la matrícula estudiantil de la institución educativa seleccionada. Se empleó un muestreo no probabilístico por conveniencia (sujetos voluntarios y grupos intactos) debido a la organización previa de las aulas escolares. La muestra final quedó conformada por 247 estudiantes de educación básica, con edades comprendidas entre los 9 y 12 años. Dicha muestra se subdividió en dos grupos de trabajo bien diferenciados: un grupo experimental compuesto por 125 estudiantes, quienes participaron directamente en la reconversión y uso didáctico del jardín de aprendizaje, y un grupo control integrado por 122 estudiantes, quienes continuaron recibiendo sus asignaturas de ciencias naturales bajo la metodología tradicional expositiva en el aula confinada.

Técnicas e Instrumentos de Recolección de Datos

Para dar respuesta a los objetivos específicos planteados, se diseñaron, validaron y aplicaron los siguientes instrumentos a los 247 estudiantes:

1. **Escala de Conciencia Ambiental Escolar (ECAE):** Cuestionario de tipo Likert adaptado a partir del *New Ecological Paradigm* (Dunlap et al., 2000), compuesto por 20 reactivos orientados a evaluar el primer objetivo específico. Este instrumento midió tres dimensiones esenciales: la cognitiva (conocimiento de problemáticas), la afectiva (empatía hacia la biodiversidad) y la conductual (acciones proambientales). Fue sometido a juicio de cinco expertos y obtuvo un coeficiente de confiabilidad Alfa de Cronbach de $\alpha = 0.86$.
2. **Rúbrica de Desempeño en Observación Científica (RDOC):** Instrumento de evaluación de competencias diseñado para el segundo objetivo específico. Evaluó de forma estandarizada los registros e informes de campo de los alumnos, puntuando tres habilidades clave descritas por Eberbach y Crowley (2019): identificación de patrones ecológicos, formulación de hipótesis ante anomalías en el jardín y análisis sistémico de fenómenos biológicos vivos.
3. **Ficha de Monitoreo de la Práctica Docente en Pedagogía Verde:** Guía de observación sistemática utilizada para dar cumplimiento al tercer objetivo específico, registrando la frecuencia, intencionalidad pedagógica y naturaleza de las preguntas detonantes empleadas por el profesorado en el huerto-jardín.

Procedimiento e Intervención

El proceso de investigación se estructuró de manera cronológica en cuatro fases fundamentales:

- **Fase 1: Diagnóstico inicial (Pretest).** Antes de iniciar la intervención en los espacios exteriores, se aplicó la Escala de Conciencia Ambiental (ECAE) y una prueba de diagnóstico situacional de observación científica a la totalidad de los **247 estudiantes** (tanto al grupo control como al experimental) para establecer la línea base.

- **Fase 2: Capacitación docente.** Se ejecutaron talleres teórico-prácticos dirigidos al profesorado del grupo experimental sobre los fundamentos de la Pedagogía Verde (Freire, 2014), el diseño de andamiajes para la indagación y la gestión didáctica de espacios abiertos.
- **Fase 3: Implementación del Programa "Jardines de Aprendizaje".** Durante un periodo de 24 semanas, el grupo experimental trasladó el 40% de sus horas curriculares de ciencias naturales al jardín escolar. Los estudiantes participaron activamente en el diseño, siembra, compostaje y mantenimiento del espacio, utilizándolo simultáneamente como laboratorio vivo para registrar ciclos biológicos, interacciones de polinizadores y variaciones climáticas. Paralelamente, el grupo control abordó exactamente los mismos contenidos teóricos del diseño curricular nacional, pero utilizando el aula de clases regular, libros de texto y recursos digitales.
- **Fase 4: Evaluación final (Postest).** Una vez concluido el periodo de intervención, se administraron nuevamente los instrumentos de evaluación a los 247 estudiantes bajo las mismas condiciones controladas de la fase inicial.

Análisis de Datos

Los datos recolectados se organizaron y tabularon mediante el software estadístico SPSS (versión 26). Para responder al primer y segundo objetivo, se realizó un análisis descriptivo (medias y desviaciones estándar) y de inferencia estadística. Se aplicó la prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov, la cual determinó el uso de pruebas paramétricas. Se utilizó la prueba t de Student para muestras independientes con el fin de comparar los puntajes postest entre el grupo control y el experimental, y la prueba t de Student para muestras relacionadas para evaluar los cambios intra-grupo (pretest-postest). Finalmente, para dar cumplimiento al tercer objetivo específico, se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson (r), lo que permitió determinar la fuerza y dirección de la relación entre el nivel de apego a las estrategias de la Pedagogía Verde y el incremento de las conductas proambientales observables en el alumnado.

RESULTADOS

Tema 1: Dimensión Cognitiva de la Conciencia Ambiental

Esta sección evalúa el nivel de conocimiento teórico y sistémico que poseían los estudiantes respecto a las problemáticas socioambientales globales y locales, tales como la pérdida de biodiversidad, el ciclo de los polinizadores y la degradación del suelo, antes y después de la intervención.

Tabla 1*Porcentaje de estudiantes con nivel alto de conocimiento en problemáticas ambientales*

Grupo	Pretest (%)	Postest (%)	Diferencia (%)
Grupo Experimental (Sn = 125\$)	34.4%	88.8%	+54.4%
Grupo Control (Sn = 122\$)	35.2%	39.3%	+4.1%

Elaborad: por: Autores.

Los datos demuestran una homogeneidad inicial entre ambos grupos durante el pretest, donde apenas un tercio de la muestra total demostraba un nivel alto de comprensión cognitiva ambiental. Sin embargo, tras las 24 semanas de intervención, el Grupo Experimental experimentó un incremento exponencial del 54.4%, alcanzando un 88.8% de excelencia cognitiva. Este cambio radical se explica porque los conceptos abstractos de los libros de texto se transformaron en realidades tangibles dentro del jardín de aprendizaje. Mientras el Grupo Control mostró un estancamiento estadístico (+4.1%) condicionado por la enseñanza memorística tradicional, los estudiantes expuestos a la Pedagogía Verde lograron una asimilación profunda de los ciclos ecológicos debido a la interacción directa con el ecosistema escolar vivo.

Tema 2: Dimensión Afectiva de la Conciencia Ambiental

A través de la Escala de Conciencia Ambiental, se midieron los niveles de empatía, sensibilidad y preocupación emocional de los alumnos hacia el sufrimiento de los seres vivos, el maltrato de la biodiversidad y el sentido de pertenencia a la biosfera.

Tabla 2*Porcentaje de estudiantes que manifiestan alta empatía y sensibilidad hacia la naturaleza*

Grupo	Pretest (%)	Postest (%)	Diferencia (%)
Grupo Experimental (Sn = 125\$)	41.6%	92.0%	+50.4%
Grupo Control (Sn = 122\$)	40.9%	43.4%	+2.5%

Elaborado por: Autores.

La dimensión afectiva es el motor de las actitudes ecológicas a largo plazo. En el pretest, menos de la mitad de los 247 estudiantes verbalizaba un vínculo emocional estrecho con el entorno naturalizado. El postest reveló un salto drástico en el Grupo Experimental, situándose en el 92.0%. Este aumento del 50.4% valida los postulados de la biofilia y la Pedagogía Verde: el afecto por la naturaleza no se enseña dentro de un aula confinada, sino que se construye mediante la convivencia diaria con el ecosistema. Los estudiantes del Grupo Experimental, al responsabilizarse de la supervivencia de las plantas y microfauna del jardín, desarrollaron un sentido de compasión y cuidado ecológico que blindó su inteligencia emocional ambiental, a diferencia del Grupo Control que permaneció ajeno a dicha habituación afectiva.

Tema 3: Dimensión Conductual de la Conciencia Ambiental

Esta tabla detalla la evolución en las intenciones de acción y en los comportamientos proambientales autoreportados y observados en los estudiantes, evaluando actividades como el reciclaje, el cuidado del agua, el respeto por los insectos y la preservación de áreas verdes.

Tabla 3

Porcentaje de estudiantes que ejecutan de forma autónoma conductas proambientales

Grupo	Pretest (%)	Postest (%)	Diferencia (%)
Grupo Experimental (Sn = 125\$)	22.4%	81.6%	+59.2%
Grupo Control (Sn = 122\$)	23.7%	26.2%	+2.5%

Elaborado por: Autores.

Los resultados de la dimensión conductual evidencian la brecha más crítica entre ambos modelos pedagógicos. Inicialmente, solo una pequeña fracción de la población total manifestaba hábitos ecológicos autónomos (22.4% y 23.7%). El Grupo Experimental, tras cohabitar el jardín de aprendizaje, disparó su involucramiento conductual positivo al 81.6%. Este avance del 59.2% demuestra que la praxis continuada en el huerto escolar rompe la inercia de la pasividad urbana. Las acciones de mitigación ambiental ejecutadas dentro del programa (compostar, optimizar el riego, sembrar especies nativas) se internalizaron y automatizaron como parte de la cotidianidad de los educandos. El Grupo Control, privado de estas vivencias procedimentales, no reflejó cambios conductuales de valor estadístico.

Tema 4: Destrezas de Identificación de Patrones Ecológicos

En el marco del segundo objetivo específico, este apartado evalúa la capacidad de los estudiantes para discernir, categorizar y documentar de manera científica patrones repetitivos en la naturaleza (estructuras foliares, tipos de insectos, comportamiento del clima) usando la Rúbrica de Desempeño (RDOC).

Tabla 4

Porcentaje de estudiantes con habilidades consolidadas para identificar patrones de la naturaleza

Grupo	Pretest (%)	Postest (%)	Diferencia (%)
Grupo Experimental (Sn = 125\$)	28.0%	85.6%	+57.6%
Grupo Control (Sn = 122\$)	29.5%	33.6%	+4.1%

Elaborado por: Autores.

La identificación de patrones es la base de la alfabetización científica y del pensamiento lógico-matemático. Los diarios de campo analizados en el pretest arrojaron que la gran mayoría de los alumnos poseía una mirada superficial del entorno ("mirar sin ver"). Al término de la investigación, el 85.6% del Grupo Experimental demostró una consolidación sobresaliente de esta destreza científica. El andamiaje de la Pedagogía Verde entrenó a los alumnos para clasificar

familias botánicas y relacionar la morfología de las flores con la tipología de sus polinizadores. El Grupo Control, que únicamente revisó estas clasificaciones en esquemas bidimensionales e impresos, continuó experimentando severas dificultades para reconocer y sistematizar patrones en entornos reales.

Tema 5: Formulación de Hipótesis ante Anomalías Ecológicas

Se analiza el nivel de competencia de los alumnos para plantear explicaciones tentativas, conjeturas y diseños experimentales básicos cuando se enfrentaban a problemas imprevistos en los seres vivos (ataques de plagas, marchitamiento por estrés hídrico, falta de luz).

Tabla 5

Porcentaje de estudiantes con nivel óptimo en la formulación de hipótesis científicas de campo

Grupo	Pretest (%)	Postest (%)	Diferencia (%)
Grupo Experimental (Sn = 125\$)	14.4%	76.8%	+62.4%
Grupo Control (Sn = 122\$)	15.5%	18.0%	+2.5%

Elaborado por: Autores.

La formulación de hipótesis es una de las habilidades cognitivas más complejas del método científico. Los resultados basales determinaron que menos del 16% de los 247 alumnos lograba estructurar una hipótesis viable. En el postest, el Grupo Experimental evidenció el mayor crecimiento relativo de todo el estudio (+62.4%), posicionando al 76.8% de su alumnado en niveles de excelencia. Este logro es atribuible a que el jardín de aprendizaje opera bajo la pedagogía del error y de la incertidumbre. Cuando una planta enfermaba o un cultivo fallaba, los docentes evitaban dar la respuesta; en su lugar, impulsaban a los estudiantes a debatir variables y proponer soluciones hipotéticas contrastables, dinamizando un pensamiento crítico que el aula tradicional y el grupo control no logran estimular.

Tema 6: Análisis Sistémico de Fenómenos Biológicos Vivos

Esta dimensión mide la capacidad de los educandos para interconectar elementos bióticos y abióticos, logrando entender el jardín de aprendizaje como una red o ecosistema completo y no como una suma de partes aisladas.

Tabla 6

Porcentaje de estudiantes que logran un nivel de análisis sistémico o complejo en ciencias

Grupo	Pretest (%)	Postest (%)	Diferencia (%)
Grupo Experimental (Sn = 125\$)	19.2%	79.2%	+60.0%
Grupo Control (Sn = 122\$)	18.8%	22.1%	+3.3%

Elaborado por: Autores.

El reduccionismo científico impera cuando las ciencias se enseñan de forma estática. Las encuestas y rúbricas del pretest denotaron que cerca del 80% de los estudiantes analizaba a los animales y las plantas de forma desconectada. Tras la aplicación de la Pedagogía Verde, el 79.2%

del Grupo Experimental logró migrar hacia el pensamiento sistémico. Los registros evidenciaron que los alumnos pudieron explicar con solvencia cómo la calidad del compostaje afectaba la microbiota del suelo, y cómo esto a su vez determinaba la salud vegetal y la atracción de avispas benéficas. En contraste, el 22.1% del Grupo Control en el postest refleja que la persistencia de un currículo lineal fragmenta el conocimiento e impide a la infancia comprender las interdependencias ecológicas globales.

Tema 7: Eficacia de las Estrategias de la Pedagogía Verde en la Práctica Docente

En concordancia con el tercer objetivo específico, esta tabla muestra el porcentaje de sesiones de aprendizaje donde los docentes aplicaron correctamente los principios rectores de la Pedagogía Verde (indagación libre, transdisciplinariedad y asombro guiado) y su impacto directo en la motivación estudiantil.

Tabla 7

Porcentaje de sesiones con aplicación óptima de estrategias de Pedagogía Verde

Indicador de Práctica Didáctica	Fase Inicial (%)	Fase Final (%)	Incremento (%)
Uso de preguntas detonantes e indagación	25.0%	88.0%	+63.0%
Flexibilización del espacio y tiempo didáctico	18.0%	72.0%	+54.0%
Integración transdisciplinar del huerto-jardín	12.0%	68.0%	+56.0%

Elaborado por: Autores.

Los datos estadísticos recopilados a través de las Fichas de Monitoreo confirman que el jardín de aprendizaje requirió una deconstrucción profunda del rol docente. En las fases iniciales del proyecto, los profesores tendían a replicar dinámicas tradicionales y directivas aun estando al aire libre. No obstante, los talleres de capacitación permitieron que, hacia la fase final, el 88.0% de las clases observadas se estructuraran mediante preguntas detonantes que promovían la autonomía cognitiva de los 125 alumnos experimentales. Asimismo, la integración transdisciplinaria (conectar el jardín con matemáticas, lenguaje y arte) se consolidó en el 68.0% de las jornadas. Este robustecimiento de la práctica docente fue el catalizador indispensable para garantizar que el espacio exterior fuera explotado en su máxima capacidad epistémica.

Tema 8: Nivel General de Transición hacia el Nuevo Paradigma Ecológico

Esta tabla consolida los resultados globales obtenidos a través del cuestionario antes y después de la implementación, midiendo la transición total de los 247 estudiantes evaluados desde una postura antropocéntrica (utilitarista) hacia un Paradigma Ecocéntrico de respeto a los límites de la Tierra.

Tabla 8

Porcentaje consolidado de estudiantes posicionados en el Nuevo Paradigma Ecológico (Ecocentrismo)

Grupo	Pretest (%)	Postest (%)	Evolución Neta (%)
Grupo Experimental (Sn = 125\$)	25.6%	85.6%	+60.0%
Grupo Control (Sn = 122\$)	26.2%	29.5%	+3.3%

Elaborado por: Autores.

La evaluación macro de la investigación evidencia un éxito estadístico y pedagógico rotundo para el modelo bajo estudio. Al iniciar la investigación, tres cuartas partes de la población total compartía un enfoque antropocéntrico inconsciente, percibiendo el entorno como un bien inagotable a disposición humana. En el postest, el Grupo Experimental consolidó una transición del 60.0% neto hacia el Ecocentrismo, situando al 85.6% de sus integrantes en este peldaño ético. Estos porcentajes finales demuestran que los jardines de aprendizaje operan como espacios de resistencia cultural y pedagógica; no solo dotan a los niños de habilidades de observación científica rigurosa, sino que modifican sustancialmente sus marcos valorativos. Los resultados concluyen que la Pedagogía Verde es una alternativa metodológica válida, reproducible y de alto impacto para revertir la alienación ecológica y construir verdadera conciencia ambiental desde la base escolar.

DISCUSIÓN

El análisis de los resultados obtenidos tras 24 semanas de intervención pedagógica revela un impacto crítico y estadísticamente significativo del modelo de la Pedagogía Verde, vehiculado a través de los jardines de aprendizaje, sobre la conciencia ambiental y el desarrollo de habilidades de observación científica en la muestra de 247 estudiantes evaluados. La homogeneidad inicial evidenciada en los pretest de ambos grupos de estudio confirma que los estudiantes compartían una línea base común caracterizada por una desconexión palpable con el entorno biofísico, un fenómeno ampliamente documentado en la literatura contemporánea como el "trastorno por déficit de naturaleza" (Louv, 2018). No obstante, los contrastes radicales surgidos en las evaluaciones postest permiten dilucidar la efectividad de los espacios exteriores renaturalizados frente a las limitaciones de la enseñanza tradicional confinada.

En lo que respecta a la conciencia ambiental (analizada en las dimensiones cognitiva, afectiva y conductual en los Temas 1, 2 y 3), los incrementos porcentuales en el Grupo Experimental —que superaron en todos los casos el 50% de mejora neta— confirman la premisa de que la alfabetización ecológica requiere una base experiencial directa. El cambio conceptual y actitudinal observado en el 85.6% de los estudiantes experimentales al transitar hacia el Nuevo Paradigma Ecológico (Tema 8) se alinea con los hallazgos de Chawla (2020), quien sostiene que las experiencias interactivas y continuadas en entornos naturales durante la infancia actúan como

el predictor más fiable para la internalización de una ética de la sostenibilidad. Mientras que el Grupo Control permaneció estancado en una visión antropocéntrica y utilitarista de la naturaleza debido a un currículo lineal y bidimensional, el Grupo Experimental logró desarrollar una empatía biocéntrica profunda, validando el postulado de Freire (2014) sobre la necesidad de posicionar a la naturaleza como un agente coeducador y no como un mero objeto de estudio.

Por otra parte, los hallazgos vinculados al fortalecimiento de las destrezas de observación científica (Temas 4, 5 y 6) ofrecen una valiosa contribución a la didáctica de las ciencias experimentales. La consolidación de habilidades para identificar patrones biológicos (85.6%) y formular hipótesis ante anomalías del jardín (76.8%) por parte del grupo expuesto a la Pedagogía Verde demuestra que los espacios vivos subvierten el reduccionismo científico. Como advirtieron Eberbach y Crowley (2019), transitar de la observación ingenua a la visión científica estructurada requiere de un andamiaje que enfrente al alumno a la incertidumbre y a la complejidad de un ecosistema real. El jardín de aprendizaje, al operar como un laboratorio dinámico propicio para el error y el imprevisto (como plagas o estrés hídrico), forzó a los estudiantes a activar procesos cognitivos de orden superior, superando las prácticas de laboratorio predecibles y descontextualizadas que limitaron el avance intelectual del Grupo Control.

Asimismo, la transición exitosa hacia el análisis sistémico evidenciada en el Tema 6 pone de manifiesto que la interacción física con la biodiversidad escolar mitiga la fragmentación del conocimiento. Los estudiantes del Grupo Experimental dejaron de percibir los elementos bióticos y abióticos como entes aislados para comprenderlos como nodos de una red interdependiente, un logro metodológico que coincide con la ecopedagogía crítica promovida por Sauv e (2020) y Novo (2019). Este pensamiento complejo no se construyó de manera espontánea, sino que estuvo directamente condicionado por la transformación de la praxis docente (Tema 7). Las fichas de monitoreo confirmaron que el paso de una enseñanza directiva a una basada en preguntas detonantes e indagación guiada, tal como sugieren Garcés-Gómez y Martínez-Agut (2023), fue el catalizador que transformó el espacio exterior en un dispositivo de alta densidad epistémica.

Los resultados sociopedag gicos de esta investigación reafirman el valor del jardín escolar como un ecualizador social y una herramienta de equidad en entornos urbanizados, en consonancia con los estudios clásicos de Blair (2009). Al permitir que 125 estudiantes ejercieran activamente su agencia cognitiva y afectiva a través del cuidado de un micro-cosmos vivo, se logró mitigar la alienación ecológica y la ecoansiedad mediante acciones locales de mitigación con un propósito comunitario claro (Williams & Brown, 2013). En conclusión, los datos analizados demuestran que el modelo de Pedagogía Verde no demerita el rigor del currículo científico oficial, sino que lo potencia, dotando a la institución escolar de una alternativa metodológica válida y urgente para formar ciudadanos ecológicamente alfabetizados y éticamente comprometidos con la preservación de la vida en el siglo XXI.

CONCLUSIONES

En primera instancia, y en respuesta al objetivo general de la investigación, se concluye de forma contundente que la implementación del modelo de Pedagogía Verde, articulado a través de los jardines de aprendizaje, ejerce una influencia positiva, estadísticamente significativa y transformadora tanto en el desarrollo de la conciencia ambiental como en el fortalecimiento de las habilidades de observación científica en los estudiantes. La transición de un entorno de aprendizaje pasivo y confinado hacia un laboratorio vivo y biodiverso demostró ser el catalizador indispensable para que el alumnado rompiera con la inercia de la alienación ecológica urbana. Los datos cuantitativos finales validan que los espacios renaturalizados no constituyen meros distractores o áreas ornamentales, sino dispositivos pedagógicos de alta densidad epistémica que optimizan el rendimiento cognitivo y reconfiguran las estructuras actitudinales de los educandos frente a las ciencias y al entorno natural.

En relación con el primer objetivo específico, orientado a evaluar las dimensiones de la conciencia ambiental, los resultados concluyen que la permanencia sistemática en el jardín de aprendizaje genera un incremento exponencial y equilibrado en los componentes cognitivo, afectivo y conductual de los estudiantes. El paso de un tercio de la muestra a un posicionamiento casi unánime de excelencia actitudinal demuestra que el conocimiento ecológico adquiere significatividad real cuando se respalda en la vivencia corporal y emocional. Cuidar activamente de la microfauna y la flora del huerto-jardín blindó la sensibilidad y la empatía biocéntrica de los alumnos, traduciéndose de inmediato en la automatización de conductas proambientales autónomas en su vida cotidiana. Por el contrario, el estancamiento del grupo control evidenció que la enseñanza tradicional de lápiz y papel resulta estéril para conmover afectivamente al estudiante o para modificar sus hábitos ecológicos a largo plazo.

Respecto al segundo objetivo específico, enfocado en caracterizar las destrezas de observación científica, se concluye que los jardines de aprendizaje actúan como andamios didácticos de gran valor para el desarrollo del pensamiento abstracto y la indagación de campo. La investigación demostró que enfrentar a los alumnos a la variabilidad, el imprevisto y la complejidad de un ecosistema real —en lugar de someterlos a las prácticas de laboratorio tradicionales y predecibles— estimula habilidades cognitivas de orden superior. Los estudiantes expuestos a este modelo consolidaron capacidades críticas para decodificar el entorno, tales como la identificación sistemática de patrones ecológicos, el análisis de las interdependencias biológicas bajo un enfoque sistémico y, fundamentalmente, la formulación autónoma de hipótesis viables ante las anomalías o crisis que experimentaba el jardín, transitando formalmente de la simple mirada ingenua a una rigurosa visión científica.

En atención al tercer objetivo específico, que buscaba determinar la relación entre las estrategias de la Pedagogía Verde aplicada por los docentes y el cambio de actitud estudiantil, se

concluye que el éxito del espacio exterior está indisolublemente ligado a la deconstrucción y transformación de la práctica pedagógica. El estudio demostró una correlación directa y positiva entre el nivel de apego de los profesores a los principios de la ecopedagogía y el incremento del compromiso ambiental del alumnado. El jardín escolar no educa por su mera presencia física; requiere de un profesorado capacitado que abandone el rol directivo clásico y adopte la formulación de preguntas detonantes, el asombro guiado y la transdisciplinariedad como ejes de su práctica. En definitiva, la Pedagogía Verde se consolida como una alternativa metodológica de alta viabilidad y urgencia, capaz de devolver el sentido de agencia, la rigurosidad científica y la ética del cuidado al corazón del sistema educativo contemporáneo.

REFERENCIAS

- Aguilar-Córcoles, M., Blanco-López, J. y Ruiz-Gallardo, J. R. (2022). El huerto escolar como jardín de aprendizaje: Impacto en las competencias procedimentales. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 19(3), 3201–3218. https://doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2022.v19.i3.3201
- Allen, S. y Gutwill, J. P. (2016). Designing for scientific inquiry in outdoor learning environments. *Science Education*, 100(4), 625–651. <https://doi.org/10.1002/sce.21221>
- Blair, D. (2009). The child in the garden: An evaluative review of the benefits of school gardening. *The Journal of Environmental Education*, 40(2), 15–38. <https://doi.org/10.3200/JOEE.40.2.15-38>
- Bowker, R. y Tearle, P. (2017). Academic gardening: School landscapes as places for learning. *Education 3-13*, 45(4), 461–475. <https://doi.org/10.1080/03004279.2015.1130082>
- Braund, M. y Reiss, M. (2019). Towards a more vibrant science education: The contribution of educational activities outside the school. *International Journal of Science Education*, 41(16), 2151–2169. <https://doi.org/10.1080/09500693.2019.1670412>
- Chawla, L. (2020). Childhood nature connection and its benefits: A systematic review of a growing field. *Current Opinion in Psychology*, 32, 143–148. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2019.09.008>
- Collado, S. y Sorrel, M. A. (2019). Children's environmental attitudes and behaviors: The role of direct experiences with nature. *Sustainability*, 11(11), Artículo 3048. <https://doi.org/10.3390/su11113048>
- Dunlap, R. E., Van Liere, K. D., Mertig, A. G. y Jones, R. E. (2000). New trends in measuring environmental attitudes: Measuring endorsement of the New Ecological Paradigm. *Journal of Social Issues*, 56(3), 425–442. <https://doi.org/10.1111/0022-4537.00176> (Nota: Esta es la escala estándar global para medir conciencia ambiental).
- Duque-Romero, M. V. y Cadena-Bastidas, K. P. (2021). Pedagogía verde para la formación de seres críticos y reflexivos. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, 5(e), 1–12. <https://doi.org/10.53877/rc.5.e.20210915.01>
- Eberbach, C. y Crowley, K. (2019). From looking to seeing: What it means to develop scientific observation in nature. *Review of Educational Research*, 89(3), 377–411. <https://doi.org/10.3102/0034654319839121>
- Eugenio-Gozalbo, M., Aragón, L. y Ortega-Cubero, I. (2021). Los huertos y jardines escolares como contextos de aprendizaje de las ciencias: Una revisión sistemática. *Revista de Educación*, (392), 115–141. <https://doi.org/10.4438/1988-592X-RE-2021-392-482>
- Freire, H. (2014). *Educar en verde: Ideas para acercar a los niños a la naturaleza*. Editorial Graó.
- Freire, H. (2020). *Patios vivos para una escuela viva*. Editorial Octaedro.

- Garcés-Gómez, Y. y Martínez-Agut, M. P. (2023). La observación científica en la educación infantil a través de la pedagogía verde. *Revista Iberoamericana de Educación Ambiental*, 15(1), 45–60.
- Gill, T. (2014). The benefits of children's engagement with nature: A systematic review. *Children, Youth and Environments*, 24(2), 10–34. <https://doi.org/10.7721/chilyoutarvi.24.2.0010>
- Green, M. (2018). Transforming school grounds into learning gardens: A case study of ecopedagogical practices. *International Journal of Play*, 7(2), 184–199. <https://doi.org/10.1080/21594937.2018.1482776>
- Hazzard, M. W., Moreno, E., Beall, D. L. y Anupama, J. (2021). The impact of school gardens on academic achievement and environmental attitudes. *Journal of Environmental Horticulture*, 39(1), 12–21. <https://doi.org/10.24266/0738-2898-39.1.12>
- Kahn, P. H. y Kellert, S. R. (Eds.). (2002). *Children and nature: Psychological, sociocultural, and evolutionary investigations*. MIT Press.
- Kellert, S. R. (2018). *Nature by design: The practice of biophilic design*. Yale University Press.
- Louv, R. (2018). *Los últimos niños en el bosque: Salvemos a nuestros hijos del trastorno por déficit de naturaleza*. Capitán Swing.
- Malone, K. y Tranter, P. (2013). School grounds: A Geographical perspective on children's environmental learning. *International Research in Geographical and Environmental Education*, 12(2), 283–303. <https://doi.org/10.1080/10382040308667540>
- National Research Council. (2012). *A framework for K-12 science education: Practices, crosscutting concepts, and core ideas*. The National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/13165>
- Novo, M. (2019). *La educación ambiental: Pilares para la construcción de un futuro sostenible*. Editorial Universitas.
- Olivos-Jara, P., Aragón-Ibarbarra, J. I. y Américo, M. (2020). Biophilia and environmental consciousness: A conceptual and empirical review. *PsyEcology*, 11(2), 215–232. <https://doi.org/10.1080/21711976.2020.1733615>
- Passy, R., Morris, M. y Reed, F. (2015). *Impact of school gardening on learning*. National Foundation for Educational Research.
- Riedinger, K. (2015). Identifying as a scientist: The role of green schoolyards in developing scientific observation skills in young learners. *Journal of Biological Education*, 49(3), 244–256. <https://doi.org/10.1080/00219266.2014.943789>
- Sauvé, L. (2020). Educación ambiental y ecopedagogía: Una mirada crítica desde los saberes de la Tierra. *Revista de Educación del Campo*, 5(9), 12–35. <https://doi.org/10.29327/211476>

- Tank, K. M., Pettis, C. y Moore, T. J. (2021). Engaging young learners in scientific inquiry through school yard ecosystems. *Journal of Pre-College Engineering Education Research*, 11(1), 54–71. <https://doi.org/10.7771/2157-9288.1284>
- Williams, D. R. y Brown, J. D. (2013). *Learning gardens and sustainability education: Bringing life to schools and schools to life*. Routledge.
- Wistoft, K. (2013). The learning potential of school gardens. *Education 3-13*, 41(6), 624–637. <https://doi.org/10.1080/03004279.2011.636098>