



Pontificia Universidad
Católica del Ecuador | Sede
Ambato

CENTRO DE POSGRADOS

Tema:

**ESTRATEGIA DIDÁCTICA ENFOCADA EN LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL
EN EL ÁREA DE BIOLOGÍA PARA LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO**

**Proyecto de investigación previo a la obtención de título de
Magíster en Innovación en Educación**

Línea de investigación:

EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN, CULTURAS, SOCIEDAD Y VALORES

Autor:

Henry Alexis Fiallos Yáñez

Directora:

Mg. Nelly del Pilar Pazmiño Miranda

Ambato – Ecuador

Enero 2026

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD

Yo: **HENRY ALEXIS FIALLOS YÁNEZ**, con cédula de ciudadanía **1804109914**, autora del trabajo de graduación intitulado: "ESTRATEGIA DIDÁCTICA ENFOCADA EN LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN EL ÁREA DE BIOLOGÍA PARA LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO", previo a la obtención del título profesional de **MAGÍSTER EN INNOVACIÓN EN EDUCACIÓN**, en el centro de **POSGRADOS**.

1. Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tiene la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de conformidad con el artículo 144 de La Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de graduación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador, para su difusión pública respetando los derechos del autor.
2. Autorizo a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador a difundir a través del sitio web de la Biblioteca de la PUCE Ambato, el referido trabajo de graduación, respetando las políticas de propiedad intelectual de la Universidad.

Ambato, enero 2026



Henry Alexis Fiallos Yáñez

CC. 1804109914

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR
SEDE AMBATO
APROBACIÓN DE TRIBUNAL DE GRADO

Tema:

ESTRATEGIA DIDÁCTICA ENFOCADA EN LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL
EN EL ÁREA DE BIOLOGÍA PARA LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO

Línea de investigación:

EDUCACIÓN, COMUNICACIÓN, CULTURAS, SOCIEDAD Y VALORES

Autor:

Henry Alexis Fiallos Yáñez

Nelly del Pilar Pazmiño Miranda, Ing. Mg.

CC. 1803278025

CALIFICADOR

f.



Rina Katherine Sánchez Reinoso, Ing. Mg.

CALIFICADOR

f.



Edwin Alexander Velasco Haro, Lic. Mg.

CALIFICADOR

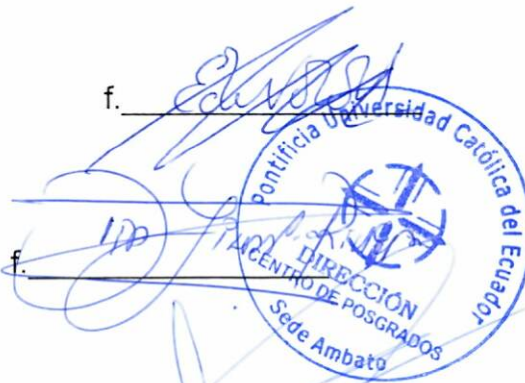
f.



Linda de las Mercedes Amancha Chiluisa, Ab. Dra.

DIRECTORA CENTRO DE POSGRADOS

f.



Diego Gonzalo Coca Chanalata, Dr. Mg.

PROSECRETARIO PUCE AMBATO

f.



Ambato – Ecuador

Enero 2026

DEDICATORIA

“La gloria de un hombre está en ser grande
y ser útil”.

Simón Bolívar.

A Dios, por darme la vida y siempre la fuerza necesaria para poder seguir adelante.

A mis padres que han sido un apoyo fundamental en mí vida, siempre en las buenas y las malas.

A cada uno de los integrantes de la barra Luto Rojo, que el colegio nos unió y nunca más nos separó.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mis padres por darme su apoyo incondicional a pesar de todas las dificultades que hemos pasado y que con la guía de Dios hoy seguimos juntos.

A mi tutora Mg. Nelly del Pilar Pazmiño Miranda que desde su experiencia personal y profesional ha guiado este camino y le quedo eternamente agradecido.

Al personal docente de la Pontificia Universidad Católica que con su larga experiencia ha logrado ser una guía en este camino de aprendizaje.

Agradezco a Eduardo Carvajal, Alex Culqui, María José Barreno, Emiliano Suarez, Henry Vargas y Marcelo Solís, amigos míos que por situaciones que nos puso la vida estamos lejos, pero la buena amistad, una cerveza fría y los buenos recuerdos nos unen y eso nunca cambiará.

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar una estrategia didáctica enfocada en la sostenibilidad ambiental en el área de biología para los estudiantes de bachillerato. El objetivo es implementar una estrategia para estudiantes de bachillerato en el área de biología en la U.E. Juan León Mera “La Salle”.

La metodología tiene un enfoque cuantitativo de tipo cuasi experimental aplicando en 120 estudiantes de segundo y tercero de bachillerato, donde se aplica una estrategia didáctica basado en juego, evaluando la manera en la que perciben los estudiantes la sostenibilidad ambiental mediante un pretest y Pos-test, utilizando la escala de Likert con una valoración que va desde 1 hasta 5, dando como resultado la propuesta de un proyecto en el que se vincule a toda la institución pues genera en los estudiantes conciencia del cuidado del medio ambiente y crea en los estudiantes una mejor calidad de vida basado en prácticas sostenibles que genera un sistema para el correcto manejo y uso de los recursos por un bien común en el presente y para las futuras generaciones.

Palabras clave: sostenibilidad ambiental, estrategia didáctica, mentefactos, aprendizaje ambiental.

ABSTRACT

The present work aims to develop a didactic strategy focused on environmental sustainability in the area of biology for high school students. The objective is to implement this strategy for high school students in the biology area at U.E. Juan León Mera “La Salle”.

The methodology has a quantitative approach and uses quasi-experimental methods with high school students, where key points are identified to address this issue and propose a project that involves the entire institution. The result fosters environmental awareness among students and promotes a better quality of life based on sustainable practices, generating a system for the proper management of resources for the common good in the present and for future generations. It contributes to the development of attributes in students such as inquiry, courage, and reflection, and allows them to break through current barriers of uncertainty and work alongside teachers on scientific projects that will lead future generations.

Keywords: *environmental sustainability, didactic strategy, mind maps, environmental learning.*

ÍNDICE GENERAL DE CONTENIDOS

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y RESPONSABILIDAD	ii
APROBACIÓN DE TRIBUNAL DE GRADO.....	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO.....	v
RESUMEN	vi
ABSTRACT	vii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA	4
1.1. Antecedentes investigativos.....	4
1.2. Marco teórico	10
1.3. Teorías del tema planteado	11
1.4. Sostenibilidad ambiental y educación	14
CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO	19
2.1. Enfoque de la investigación	20
2.2. Proceso metodológico de la investigación	21
2.3. Caracterización de la institución	24
2.4. Propuesta de la investigación	26
CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PROPUESTA.....	31
3.1. Validación y fiabilidad de la propuesta con el programa SPSS.....	31
3.2. Resultados sociodemográficos	32
3.3. Resultados del pretest de sostenibilidad ambiental	37
3.4. Resultados del pos-test de sostenibilidad ambiental	40
CONCLUSIONES.....	53
RECOMENDACIONES	55
BIBLIOGRAFÍA	57
ANEXOS	67

INTRODUCCIÓN

En el siglo XXI, la preocupación por los problemas medioambientales que amenazan el futuro del planeta ha hecho que la sostenibilidad ambiental se ha convertido en un entorno crucial dentro de las políticas educativas. La instrucción sostenible en el entorno didáctico, en el campo de la biología para bachillerato, tiene como enfoque en los estudiantes una conciencia crítica y reflexiva sobre la relevancia de proteger el medio ambiente. Nuevas metodologías educativas son urgentemente necesarias, dado que en Ecuador la falta de estrategias didácticas innovadoras ha limitado el desarrollo de competencias ambientales en los estudiantes (CEPAL, 2020).

La Unidad Educativa Juan León Mera "La Salle" se enfrenta a retos importantes en la educación de sus estudiantes con relación a la sostenibilidad ambiental en este contexto. Las formas convencionales de enseñar biología no han logrado despertar el interés de los jóvenes en los problemas ambientales locales y globales. Por lo tanto, es necesario implementar métodos educativos más efectivos que incentiven a los estudiantes de bachillerato a participar efectivamente en el manejo del entorno. Esto ayudará a crear una generación más consciente y comprometida con la preservación de los recursos naturales.

Estas deficiencias se abordarán mediante la implementación de una estrategia didáctica centrada en la sostenibilidad ambiental en el área de biología para estudiantes de bachillerato. Este método tiene un enfoque de aprendizaje activo, un punto que involucra a los estudiantes en un proceso reflexivo y participativo. En este proceso, los estudiantes de bachillerato no solo adquieren tienen conocimientos teóricos, sino que también adquieren habilidades prácticas para ayudar a proteger su entorno. Por ello, el objetivo principal de este estudio es desarrollar, implementar y evaluar una estrategia que aumente la conciencia ambiental en los estudiantes de bachillerato para que puedan tomar decisiones informadas y responsables sobre cómo usar los recursos naturales.

El proyecto se distribuye en etapas que van desde la revisión de la literatura científica sobre sostenibilidad ambiental y estrategias didácticas hasta el diagnóstico de los

conocimientos actuales de los estudiantes de la Unidad Educativa Juan León Mera "La Salle". Posteriormente, se desarrollará e implementará una estrategia didáctica que se adapte al contexto local y se evaluará su eficacia para desarrollar competencias ambientales. Por último, se espera que los hallazgos permitan la implementación de esta experiencia en otras instituciones educativas del país, con el objetivo de lograr un impacto positivo y sostenible en la educación ambiental de los jóvenes.

Los estudiantes de bachillerato en Ecuador, particularmente en biología, muestran un bajo interés y comprensión de la sostenibilidad ambiental. La educación tradicional, que se centra en la transmisión pasiva de contenidos, no ha logrado fomentar en los estudiantes una conciencia crítica ni un compromiso activo con el medio ambiente. Esto resulta en una falta de conocimiento generalizado sobre prácticas sostenibles, manejo adecuado de recursos y problemas medioambientales que tienen un impacto local y global (UNESCO, 2021).

La Unidad Educativa Juan León Mera "La Salle" no cuenta con estrategias pedagógicas que incluyan la sostenibilidad ambiental en el plan de estudios de biología. La falta de una estrategia metodológica hace que los estudiantes no comprendan el valor del mantenimiento del entorno y, por lo tanto, no desarrollen habilidades que les permitan enfrentar responsablemente los desafíos ambientales presentes y futuros.

La problemática radica en que, a pesar de que la sostenibilidad ambiental es importante en todo el mundo, los enfoques educativos actuales no inculcan en los estudiantes una conciencia profunda sobre la gestión responsable de los recursos. En este contexto, surge la siguiente interrogante científica: ¿Cómo se fomentaría la conciencia ambiental en los estudiantes de bachillerato mediante la implementación de una estrategia didáctica en la materia de biología?

Objetivo general:

- Implementar una estrategia didáctica enfocada en la sostenibilidad ambiental para estudiantes de bachillerato en el área de biología de la U. E. Juan León Mera “La Salle”.

Objetivos específicos:

- Identificar las bases conceptuales sobre estrategias didácticas y sostenibilidad ambiental en el área de biología.
- Examinar el nivel de conocimiento que tienen los estudiantes de bachillerato de la U.E. Juan León Mera “La Salle” sobre sostenibilidad ambiental.
- Diseñar una estrategia didáctica enfocada en la sostenibilidad ambiental dirigida a estudiantes de la U.E. Juan León Mera “La Salle”.
- Analizar el impacto de la estrategia didáctica en la concientización sobre la sostenibilidad ambiental en los estudiantes.

CAPÍTULO I. ESTADO DEL ARTE Y LA PRÁCTICA

1.1. Antecedentes investigativos

El estudio de Marlés et al., (2021) investigó la gamificación como una estrategia didáctica para aumentar la conciencia hídrica entre los estudiantes. El enfoque de este estudio fue desarrollar un juego cooperativo que permitiera a los estudiantes aprender activamente sobre la gestión del agua. Los resultados mostraron que las dinámicas lúdicas cambiarían el comportamiento y las actitudes hacia el uso responsable de los recursos hídricos, destacando la eficacia de las estrategias didácticas para aumentar el aprendizaje en la sostenibilidad ambiental.

Según el estudio de Piñeiro y Costa (2015), las estrategias lúdicas son cruciales en la educación porque fomentan la participación activa de los estudiantes y crean un entorno de aprendizaje dinámico. Este método es particularmente apropiado para la educación en sostenibilidad ambiental, donde se requiere que los estudiantes se comprometan profundamente para aprender y tomar medidas concretas para proteger el medio ambiente.

La gamificación, que incorpora juegos educativos para mejorar la comprensión de conceptos complejos, se examinó en la investigación de Ahmed y Sutton (2017) como una estrategia innovadora para mejorar el aprendizaje en la educación superior. Estos autores argumentan que la gamificación incrementa el aprendizaje y la participación activa de los estudiantes, lo que conduce a una comprensión más significativa de la sostenibilidad ambiental. Este enfoque coincide con la necesidad de adoptar metodologías más efectivas en la enseñanza de temas relacionados con la sostenibilidad ambiental, como el manejo de recursos naturales, que requieren un compromiso activo de los estudiantes para generar cambios a nivel individual y colectivo.

En el estudio de Castaño (2019), se desarrolló una estrategia didáctica de sostenibilidad ambiental relacionada con la siembra a través del diálogo intercultural de saberes, en el contexto de un Aula Viva en la Universidad Nacional de Colombia.

La propuesta involucró la participación de comunidades indígenas, docentes y estudiantes, quienes colaboraron en actividades prácticas de siembra agroecológica. La estrategia se fundamenta en la Investigación Acción Participativa (IAP), y promovió un enfoque interdisciplinar e intergeneracional para el aprendizaje de la gestión ambiental. El diálogo intercultural permitió integrar conocimientos tradicionales con los saberes académicos, generando una experiencia pedagógica transformadora para todos los participantes.

Asimismo, Lozada y Betancur (2017) realizaron una revisión metodológica de los efectos de la gamificación en la educación superior y concluyeron que esta técnica mejora los resultados académicos y fomenta el desarrollo de habilidades sociales y colaborativas. La gamificación ayuda a los estudiantes a crear entornos participativos donde adquieren una mayor conciencia sobre la importancia de la gestión ambiental y se sienten responsables de proteger los recursos naturales y renovables. Esto se haría en entornos educativos donde la sostenibilidad ambiental es un tema importante.

Bernal et al., (2024) investigaron cómo usar estrategias didácticas lúdicas en la educación y descubrieron que el aprendizaje basado en juegos no solo promueve la interacción y el trabajo en equipo, sino que también ayuda a aprender conceptos sobre problemas ambientales. Este método es particularmente útil en la enseñanza de la sostenibilidad porque los estudiantes estarían más comprometidos con la protección del medio ambiente si participan activamente en el aprendizaje.

En la investigación de Arango (2021), se propuso una secuencia didáctica en el campo de la Educación para la Sostenibilidad, cuyo objetivo era fortalecer competencias críticas en estudiantes universitarios en la Universidad Piloto de Colombia. A través de una metodología sociocrítica y basada en la acción, se analizaron las dificultades en el proceso de enseñanza-aprendizaje, identificando la falta de articulación entre didácticas y el enfoque de sostenibilidad. Los resultados demostraron que el uso de estrategias contemporáneas contribuye significativamente al desarrollo de competencias como el análisis crítico, el

pensamiento crítico y la toma de decisiones colaborativas, todas ellas esenciales para la sostenibilidad.

En el estudio de Moreno (2021), se desarrolló una estrategia de sostenibilidad ambiental con base en la teoría del desarrollo a escala humana para promover formas de vida sostenibles entre estudiantes de media vocacional del Colegio Orlando Higuera Rojas I.E.D. en Bogotá. La estrategia, dividida en cuatro fases, incluyó actividades lúdicas diseñadas para fortalecer hábitos de sostenibilidad en el ámbito personal, social y ambiental. Los resultados demostraron que los estudiantes adquirieron una mayor conciencia sobre su impacto ambiental y comenzaron a adoptar hábitos más sostenibles, como la disminución de residuos y el uso eficiente de los recursos renovables.

En la Universidad Piloto de Colombia, la investigación de Arango (2021) propuso una secuencia educativa basada en la Educación para la Sostenibilidad con el objetivo de optimizar las competencias críticas de los estudiantes universitarios. Se encontró una falta de conexión entre la didáctica y el enfoque de sostenibilidad en el proceso de enseñanza-aprendizaje utilizando una metodología sociocrítica y basada en la acción. Los hallazgos mostraron que el uso de estrategias modernas mejora significativamente las habilidades necesarias para la sostenibilidad, como el análisis crítico, el pensamiento sistémico y la toma de decisiones colaborativas.

En la investigación de Morocho et al. (2024), los estudiantes de noveno grado de la Unidad Educativa "Lauro Damerval Ayora" evaluaron los métodos de enseñanza para mejorar la educación ambiental. Para analizar las percepciones de estudiantes y docentes, este estudio utilizó una metodología de enfoque mixto y diseño no experimental. Los resultados mostraron que, a pesar de la existencia de algunas iniciativas didácticas, la comunidad educativa no estaba involucrada ni empoderada en la aplicación de estrategias sostenibles. Sin embargo, la introducción de una cartilla didáctica llamada "Guardianes del Rescate Ambiental" demostró ser efectiva para involucrar a los estudiantes en actividades prácticas y fortalecer su conciencia y compromiso con el medio ambiente.

En la investigación de Rodríguez (2020), se creó una estrategia educativa para proteger la abeja *Apis mellífera* en la Institución Educativa Nuestra Señora del Carmen en Junín, Cundinamarca. Esta estrategia incluyó actividades lúdicas y recreativas destinadas a los estudiantes de la modalidad post primaria para aumentar la conciencia ambiental y la protección de las abejas. Concienciando a la comunidad de la unidad educativa sobre la importancia de la polinización y los efectos que tiene la desaparición de este insecto en los ecosistemas locales, la implementación de esta propuesta didáctica promovió el desarrollo de prácticas agrícolas sostenibles.

El estudio de Atehortúa y Bonilla (2019) destaca el uso de estrategias didácticas activas para mejorar la educación ambiental entre los estudiantes de la educación básica. Los autores enfatizan que la enseñanza de la gestión ambiental no debe limitarse a la enseñanza de conceptos teóricos; debe fomentar el desarrollo de habilidades cognitivas, actitudinales y prácticas. Se dice que el desarrollo de la conciencia ambiental y la toma de responsabilidades frente a los desafíos ambientales actuales requiere el uso de técnicas educativas como el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje.

El estudio de Calderón y Zalamea (2020) examinó cómo los estudiantes del Colegio Manuela Beltrán adoptaron estrategias educativas para aumentar su conciencia ambiental. El enfoque se centró en cómo manejar correctamente los desechos plásticos dentro del entorno escolar. Los estudiantes aprendieron a identificar, clasificar y reciclar desechos plásticos con una unidad didáctica. Esto les dio una conciencia crítica del impacto ambiental de estos desechos. Los resultados mostraron que, al combinar la educación ambiental con prácticas diarias de gestión de desechos, las estrategias utilizadas fueron efectivas para fomentar la reflexión y la acción ambiental entre los estudiantes.

En la investigación de Gil (Gil, 2023), se propuso el reciclaje como una estrategia didáctica para fomentar la conservación del medio ambiente en estudiantes del Centro de Desarrollo Infantil (CDI) Sea Colors. La investigación se centró en diseñar actividades pedagógicas innovadoras que involucraran a los niños, docentes y

padres de familia en la práctica del reciclaje. A través de la implementación de talleres creativos y participativos, los estudiantes aprendieron sobre la importancia del reciclaje para la sostenibilidad ambiental, mientras mejoraban habilidades como la motricidad fina, la concentración y la memoria. Los resultados mostraron un incremento en la conciencia ambiental de los participantes, fortaleciendo su compromiso con la conservación del entorno.

En el estudio de Ortiz (Ortiz, 2023), se diseñó una estrategia didáctica llamada "Creando Conciencia" para fomentar la educación ambiental en estudiantes de quinto grado de la Institución Educativa Rural Alto Quebradón, en San Vicente del Caguán. Esta estrategia incluyó talleres enfocados en la sensibilización ambiental, la reutilización de residuos y la conservación de los recursos naturales, buscando generar un cambio actitudinal en los estudiantes frente al cuidado del entorno. A través de la metodología de Investigación-Acción, se promovió una participación activa de los estudiantes, lo que resultó en un aumento significativo en su compromiso con la preservación del ambiente.

En el estudio de Romero y Silva (2023), los estudiantes de sexto año de la Escuela de Educación Básica "24 de mayo" en el cantón San Miguel recibieron una educación ambiental mejorada mediante el desarrollo e implementación de estrategias didácticas innovadoras. La investigación utilizó un pretest y postest como herramientas de recolección de datos. Los resultados mostraron que las estrategias didácticas tradicionales no ayudaron a los estudiantes a aprender significativamente, puesto que tenían una comprensión limitada de los problemas ambientales. Se observó un incremento en la motivación y la participación de los estudiantes de bachillerato en prácticas sostenibles después de la implementación de nuevas estrategias. Esto demuestra que los enfoques pedagógicos innovadores mejorarían la educación ambiental.

En la investigación de Rojas (Rojas, 2017), se implementó la toma de fotografía como estrategia didáctica para la enseñanza-aprendizaje del ambiente en estudiantes de noveno grado del Colegio Cambridge School de Pamplona. Esta estrategia permitió que los estudiantes desarrollaran habilidades de observación,

análisis y registro visual del entorno, fomentando una mayor conciencia ambiental. El enfoque de la investigación radicó en el uso de la fotografía como herramienta pedagógica para transformar la percepción de los estudiantes sobre el entorno natural, lo que les permitió desarrollar un discurso visual crítico respecto a los problemas medioambientales que enfrentan en su contexto local.

En la investigación de Osorio y Rojas (2022), se utilizó el reciclaje como estrategia didáctica-pedagógica en la Institución Educativa La Esmeralda, ubicada en Caquetá, con el objetivo de generar actitudes positivas hacia el cuidado ambiental en los estudiantes. La metodología implementada fue cuantitativa, con un diseño de investigación-acción que involucró a 14 niños de entre 5 y 13 años. Los resultados demostraron que la implementación de estrategias de reciclaje fomentó un cambio en la conciencia ambiental de los participantes, promoviendo hábitos de reciclaje y actitudes críticas frente a la gestión de residuos sólidos.

En el Instituto José Mario Molina Pasquel y Henríquez, se investigó el impacto de las estrategias didácticas en la formación de competencias sostenibles en los estudiantes de educación superior. El estudio fue escrito por Tovar et al., (2024) se utilizó un enfoque metodológico mixto para evaluar el desempeño de 65 estudiantes de ingeniería en gestión empresarial. El análisis evidenció la importancia de incorporar estrategias educativas orientadas a la resolución de problemas de sostenibilidad en el proceso educativo. Los resultados mostraron que las estrategias en cuestión ayudaron a desarrollar competencias importantes para abordar desafíos ambientales, sociales y económicos, lo que está en línea con los Objetivos de Desarrollo Sostenible.

En la investigación de Roa et al., (2020), se evaluó la eficacia pedagógica de la estrategia didáctica EDIC (Ecología Humana, Diseño, Ingeniería y Comunicación) implementada en un colegio piloto en Bogotá, con 146 estudiantes de séptimo a noveno grado. La estrategia se centró en el incremento de las competencias en innovación sostenibles, abordando problemáticas reales del entorno mediante la construcción de prototipos y soluciones creativas y sostenibles. Los resultados mostraron una variación afirmativa en los indicadores de desempeño de los

estudiantes, quienes lograron materializar sus pensamientos a través de prototipos funcionales, mejorando así sus competencias en innovación sostenible ambiental.

Se ha demostrado que fomentar la sostenibilidad ambiental en los estudiantes requiere metodologías innovadoras y activas. Esto se ha demostrado a lo largo del análisis realizado sobre una variedad de investigaciones y estrategias didácticas enfocadas en la educación ambiental. La enseñanza tradicional de la biología, centrada en la transmisión de conocimientos teóricos, no es suficiente para fomentar actitudes y comportamientos sostenibles, según los estudios revisados. La gamificación, el reciclaje, la fotografía ambiental y el enfoque en competencias sostenibles han demostrado ser estrategias educativas efectivas para aumentar la conciencia crítica de los estudiantes y su capacidad para tomar medidas frente a los desafíos ambientales.

Para que los estudiantes desarrollen un verdadero trabajo con el mantenimiento del medio ambiente en este contexto, es esencial crear estrategias que fomenten la participación, el trabajo en conjunto y el aprendizaje basado en problemas. Por lo tanto, el enfoque en el aprendizaje práctico no solo refuerza los contenidos curriculares, sino que también fomenta el desarrollo de competencias transversales que preparan a los estudiantes para abordar de manera proactiva los problemas ambientales actuales.

Por lo tanto, es esencial que las escuelas implementen estas estrategias para que la educación ambiental sea un eje transversal en el plan de estudios. Esto ayudará a formar ciudadanos comprometidos que comprendan la importancia de proteger y preservar los recursos naturales para garantizar un desarrollo sostenible a largo plazo. La sostenibilidad ambiental en el ámbito educativo debe comenzar en el salón de clases e involucrar a toda la comunidad educativa en esta transformación.

1.2. Marco teórico

El marco teórico de la presente investigación se fundamenta en diversas teorías relacionadas con la educación ambiental y la sostenibilidad. El propósito es ofrecer

un análisis detallado de las principales corrientes teóricas que sustentan el aprendizaje en este ámbito, así como las estrategias didácticas que implementarían para fomentar la sostenibilidad ambiental en el campo de la educación. Este marco abordará desde la teoría de la educación ambiental hasta el aprendizaje basado en juegos (ABJ), con el fin de proponer una base sólida para la educación para la sostenibilidad en el nivel de bachillerato.

1.3. Teorías del tema planteado

Teoría de la educación ambiental

La necesidad de formar ciudadanos con un alto sentido de responsabilidad hacia el entorno natural es la base de la teoría de la educación ambiental. Este método tiene como objetivo no solo la difusión de información sobre los problemas ecológicos, sino también la creación de valores y habilidades prácticas que fomenten acciones sostenibles. La educación ambiental debe enfocarse más allá de lo académico y enfocarse en fomentar una relación crítica y responsable con el medio ambiente, fomentando la integración activa de los estudiantes con su entorno (Touriñán, 2020). Este enfoque integral permite a los estudiantes alcanzar la complejidad de los problemas ambientales desde una perspectiva holística, promoviendo un cambio de mentalidad hacia la sostenibilidad.

La teoría de la educación ambiental se basa en un enfoque interdisciplinario. Para abordar de manera consiente los problemas medio ambientales en el ámbito educativo, Palacios y Gutiérrez (2010) resaltan la importancia de combinar conocimientos de diversas disciplinas. La colaboración interdisciplinaria permite un mayor impacto en los proyectos educativos al integrar diferentes puntos de vista que refuercen el aprendizaje sobre sostenibilidad. La colaboración entre disciplinas también facilita la creación de programas educativos innovadores que no solo informan, sino que también empoderan a los estudiantes para enfrentar los desafíos ambientales. Este enfoque fomenta el pensamiento crítico y analítico colaborativo de problemas.

El desarrollo de una conciencia ambiental en los estudiantes es un componente crucial de la educación ambiental. Según Schlee et al. (2019), la formación ambiental debe estar acompañada de un profundo sentimiento de pertenencia y una conexión emocional con la naturaleza. Este método, que integra elementos culturales y sociales, tiene como objetivo que las personas no solo aprendan sobre su entorno, sino que también establezcan una relación afectiva con él. Los estudiantes sienten que forman parte de un ecosistema más amplio, lo que fortalece su compromiso con la protección ambiental. Esta conexión emocional sería un poderoso impulsor para inspirar acciones sostenibles.

La teoría de la educación ambiental surgió como la problemática y creciente necesidad de incorporar la protección ambiental en la educación. Esta teoría tiene como objetivo educar a los ciudadanos para que sean conscientes de los problemas ambientales y capaces de actuar en beneficio del medio ambiente. Según Pérez et al., (2017) el enfoque de la educación ambiental es crear una "cultura ambiental" que permita a las personas tomar decisiones basadas en el respeto y cuidado del entorno, promoviendo un cambio en la forma de pensar y actuar ante los desafíos ambientales. Esta perspectiva aboga por un enfoque interdisciplinario que permita a los estudiantes comprender los problemas desde múltiples ángulos y tomar decisiones responsables y sostenibles.

Por último, la teoría de la educación ambiental ofrece un enfoque integral que tiene como objetivo educar a las personas para que se comprometan con la sostenibilidad. Esta teoría es crucial para los programas educativos modernos debido a su énfasis en la integración interdisciplinaria, la participación y la creación de una conciencia ambiental. La educación ambiental debe convertir a los estudiantes en agentes de cambio social y ambiental, más allá de la simple enseñanza (Touriñán, 2020).

Teoría del constructivismo

La teoría del constructivismo plantea que el aprendizaje es un proceso activo en el que los estudiantes construyen su conocimiento a partir de sus experiencias previas

y de su interacción con el entorno. En este modelo, el docente deja de ser una figura que solo transmite información y se convierte en un facilitador del aprendizaje. Según Macías y Barzaga (2019), el rol del docente es guiar al estudiante, quien se convierte en el protagonista de su propio proceso de construcción del conocimiento. Este enfoque permite que el aprendizaje sea más significativo, en virtud de que se constituye como una base a la participación y la reflexión.

El aprendizaje colaborativo es una parte central del constructivismo. Robles y Barreno (2016) destacan cómo esta teoría fomenta que los estudiantes participen activamente en proyectos en grupo, lo que les permite desarrollar habilidades críticas y resolver problemas contextualizados. En este proceso, se apoyan en herramientas tecnológicas, lo que facilita la construcción social del conocimiento, promoviendo tanto la autonomía como el aprendizaje significativo.

Valdés (2012) señala que, aunque muchos docentes adoptan el constructivismo en sus discursos, su aplicación efectiva sigue siendo un desafío. Esto ocurre debido a una comprensión limitada de sus principios y a la falta de estrategias prácticas. Sin embargo, por si se implementa correctamente, el constructivismo transformaría el proceso educativo, haciéndolo más dinámico y centrado en el estudiante.

Finalmente, Hernández (2008) subraya la necesidad de la interacción social en el constructivismo, afirmando que los estudiantes no solo construyen conocimiento individualmente, sino que también lo hacen en colaboración con otros. Este enfoque fomenta la creación de significados compartidos a través de la interacción, lo que enriquece el aprendizaje y promueve un desarrollo cognitivo más profundo.

Teoría del aprendizaje basado en juegos (ABJ)

El Aprendizaje Basado en el Juego (ABJ) constituye una estrategia didáctica que incorpora mecánicas y dinámicas del juego en contextos educativos con el fin de promover una participación y significativa de los estudiantes. Su uso como recurso educativo ha cobrado relevancia en estos últimos años, especialmente en contextos

donde se busca fomentar un aprendizaje más activo y significativo. Esta estrategia, conocida como ABJ aprovecha las dinámicas propias del juego para promover el desarrollo de habilidades cognitivas y socioemocionales. Prensky (2001) plantea que, al incorporar mecánicas lúdicas en el aula, se logra captar la atención de los estudiantes de forma más efectiva, se estimulan la curiosidad, la exploración y el deseo de superación. Además, los juegos ofrecen retroalimentación inmediata y escenarios progresivamente complejos, lo que genera un entorno propicio para el desarrollo del pensamiento crítico. Por su parte, Gee (2007) sostiene que los videojuegos educativos bien estructurados facilitarían la adquisición de competencias clave al permitir que los estudiantes enfrenten situaciones similares a las del mundo real, lo que favorece la constante toma de decisiones y la aplicación práctica del conocimiento. No obstante, el ABJ no está exento de críticas. Para mitigar esta posible desventaja, se recomienda combinar el ABJ con otras metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), lo que permite una experiencia educativa más sólida e integral. En entornos universitarios, el ABJ ha mostrado resultados positivos. Según Martínez-Ortiz et al. (2017), los estudiantes que participaron en clases con gamificación no solo demostraron mayor retención de información, sino que también mostraron actitudes más favorables hacia el aprendizaje, en comparación con quienes siguieron métodos tradicionales.

1.4. Sostenibilidad ambiental y educación

Educación para la sostenibilidad

La Educación para la Sostenibilidad es un enfoque que busca integrar los principios de sostenibilidad en el ámbito educativo, promoviendo la responsabilidad ambiental, social y económica en los estudiantes. Vilches y Gil (2010) subrayan que la educación es clave para la construcción de un futuro sostenible, debido a que brinda a los ciudadanos la capacidad de participar activamente en la toma de decisiones que afectan al planeta. Este enfoque no solo aborda los conocimientos teóricos, sino también la formación en valores y habilidades para fomentar un cambio en los comportamientos hacia la sostenibilidad.

En España, Jiménez y García (2016) analizaron la visibilidad de la educación para la sostenibilidad en publicaciones científicas y concluyeron que, aunque ha habido avances significativos impulsados por la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible de la UNESCO, sigue habiendo una baja presencia de estudios dedicados a este tema en el ámbito de la educación científica.

Por otro lado, Alsina y Calabuig (2019) destacan la importancia de vincular la educación matemática con la sostenibilidad, desarrollando un modelo que empodere a los futuros maestros para que puedan enfrentar los retos sociales contemporáneos. Este enfoque busca preparar a los docentes para integrar la sostenibilidad en sus clases, favoreciendo un aprendizaje interdisciplinar y crítico en los estudiantes.

La formación de futuros maestros también es clave para la educación en sostenibilidad. García et al. (2018) analizaron las prácticas docentes en la Universidad de Cádiz y destacaron la importancia de incorporar principios de sostenibilidad en los programas de formación docente, encontrando un alto nivel de integración de estos principios en las estrategias metodológicas.

Estrategias didácticas para la sostenibilidad ambiental

Las estrategias didácticas enfocadas en la sostenibilidad ambiental son esenciales para integrar conceptos de sostenibilidad en los programas educativos, fomentando actitudes y comportamientos responsables hacia el medio ambiente. Jiménez y García (2016) subrayan la importancia de incluir la sostenibilidad en la educación científica, destacando la baja visibilidad de estos temas en las publicaciones científicas a pesar del impulso dado por la UNESCO a través de la Década de la Educación para el Desarrollo Sostenible.

Una de las estrategias didácticas clave es el uso de itinerarios didácticos en el aprendizaje de la educación ambiental, que permiten a los estudiantes relacionar el conocimiento teórico con situaciones reales de su entorno. Según Basulto et al. (2017), los itinerarios didácticos son una herramienta eficaz para fomentar el

análisis activo de los estudiantes en el diagnóstico y solución de problemas ambientales, promoviendo así el aprendizaje significativo.

Otra estrategia destacada es el aprendizaje colaborativo mediado por tecnologías. Según Barceló y Perales (2008), el uso de las TIC en la educación ambiental mejoraría significativamente el aprendizaje, aunque muchos educadores aún son reticentes a adoptarlas de manera regular. Sin embargo, el trabajo colaborativo en línea sería una herramienta poderosa para que los estudiantes desarrollen competencias clave en sostenibilidad.

Por último, el aprendizaje basado en proyectos es una estrategia efectiva para enseñar sostenibilidad. Torres et al. (2021) señalan que los proyectos favorecen a los estudiantes aplicar lo aprendido a problemas reales, mejorando un aprendizaje profundo y práctico. Esta estrategia también fomenta la autonomía y la responsabilidad en los estudiantes, quienes gestionarían sus propios proyectos para abordar retos ambientales.

Gamificación en la educación ambiental

La gamificación en la educación ambiental es una estrategia educativa innovadora que utiliza elementos propios de los juegos, como puntos, recompensas y niveles, para motivar a los estudiantes a aprender sobre el medio ambiente. Según Limaymanta et al. (2020), el uso de la gamificación en la educación ha mostrado un incremento significativo en la producción científica relacionada, destacándose su potencial para fomentar el interés y la participación activa de los estudiantes en temas ambientales. La aplicación de estas dinámicas lúdicas no solo facilita la enseñanza, sino que también permite integrar tecnologías innovadoras en el proceso educativo.

En Colombia, Ducuara et al. (2020) implementaron un material educativo gamificado para la enseñanza de conceptos de ecología a estudiantes de educación media, con resultados positivos en términos de atención y disposición para el aprendizaje. Este estudio mostró que la estrategia didáctica combinada con

el uso de tecnologías de la información y la comunicación (TIC), aumentaría el ambiente de aprendizaje y hacer que los estudiantes se involucren más activamente en la protección del medio ambiente.

Quintero et al. (2018) proponen que la estrategia didáctica mediada por TIC es una alternativa innovadora para reemplazar los modelos tradicionales de enseñanza basados en libros, promoviendo la motivación y el trabajo cooperativo entre los estudiantes. Esta estrategia no solo mejora la comprensión de los contenidos, sino que también fomenta el desarrollo de competencias digitales clave para la resolución de problemas ambientales.

Finalmente, Pegalajar (2021) destaca que la gamificación en la educación superior, aplicada en el contexto de la sostenibilidad, tiene un impacto afirmativo en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes. Los estudiantes mostraron una predisposición favorable hacia el uso de estrategias de gamificación, lo que mejoró tanto su interés como su participación en el proceso de aprendizaje de temas ambientales.

Aprendizaje colaborativo para la sostenibilidad

El aprendizaje colaborativo es una herramienta eficaz para promover la sostenibilidad, considera que fomenta el trabajo en equipo y la toma de decisiones conjuntas. Según Yong et al. (2018), esta metodología facilita la interacción entre los estudiantes, permitiéndoles intercambiar información y desarrollar un aprendizaje significativo a través de la colaboración. Esto es esencial para abordar los retos de sostenibilidad, en vista de que requiere de una comprensión global y un enfoque multidisciplinario para generar soluciones efectivas (Yong Chang et al., 2018).

Además, la educación superior ha encontrado en el aprendizaje colaborativo un aliado para formar competencias en sostenibilidad. Sotomayor (2015) destaca que las comunidades virtuales de aprendizaje colaborativo permiten a los estudiantes

trabajar en conjunto, superar barreras geográficas y abordar proyectos sostenibles, contribuyendo a la mejora de la Sociedad del Conocimiento.

El uso de nuevas tecnologías también ha ampliado las posibilidades de aprendizaje colaborativo en torno a la sostenibilidad. Según Quesada (2010), la utilización de TIC y plataformas colaborativas, como wikis, facilita la creación de proyectos grupales en los que los estudiantes desarrollarían soluciones sostenibles a problemas reales, mejorando sus competencias digitales y de cooperación.

Finalmente, Olabe y Olmedo (2020) demostraron cómo el trabajo colaborativo online se utiliza para desarrollar habilidades de resolución de problemas complejos en el ámbito de la sostenibilidad. Este enfoque permite a los estudiantes trabajar conjuntamente en la creación de soluciones sostenibles, utilizando tecnologías digitales para maximizar el impacto de su aprendizaje.

CAPÍTULO II. DISEÑO METODOLÓGICO

La metodología de este estudio se centró en la implementación y evaluación de una estrategia didáctica que promueva la sostenibilidad ambiental en estudiantes de bachillerato, particularmente en el campo de la biología. El objetivo de esta investigación no solo fue consolidar los saberes teóricos de los estudiantes en sostenibilidad ambiental, sino también fomentar una conciencia crítica y sostenible que habilite a los jóvenes a desempeñar un rol activo en la salvaguarda del medio ambiente. Para alcanzar este objetivo, se elaboró un método que incluyó varias etapas enfocadas en la fundamentación teórica, el análisis de conocimientos previos por medio de pre y post test, la elaboración de una propuesta educativa novedosa y, finalmente, su puesta en marcha durante la hora clase asignada.

Esta investigación tuvo lugar en el contexto de la U.E. Juan León Mera "La Salle" y fue diseñada específicamente para estudiantes de segundo y tercero año de bachillerato, entre 16 y 18 años. Dada la importancia de los problemas medioambientales contemporáneos, la estrategia didáctica se desarrolló basándose en los principios teóricos de la educación ambiental y el aprendizaje significativo, cuya teoría del desarrollo cognitivo facilitó la definición de actividades que se ajustarán al nivel de desarrollo de los estudiantes. La intervención se organizó en cuatro fases, tratadas de forma secuencial y justificada, para asegurar una implementación educativa efectiva y pertinente:

Fase 1. Diagnóstico educativo respecto a la sostenibilidad ambiental, a través de un pre test, aplicado a 120 estudiantes de 16 a 18 años U.E. Juan León Mera "La Salle".

Fase 2. Diseño de la estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje de la sostenibilidad ambiental, en los estudiantes segundo y tercero de bachillerato.

Fase 3. Puesta en marcha de la estrategia didáctica y análisis estadístico.

2.1. Enfoque de la investigación

El diseño metodológico de este estudio se organizó con el objetivo de poner en práctica y valorar una estrategia didáctica dirigida a potenciar el entendimiento de la sostenibilidad ambiental en estudiantes de segundo y tercero de bachillerato, particularmente en el campo de la biología. Este proyecto tuvo lugar en la U.E. Juan León Mera "La Salle" y se dirigió a estudiantes de segundo y tercero de bachillerato, cuyas edades oscilan entre los 16 y los 18 años, los sitúan en una fase de gran sensibilidad a asuntos de importancia social y medioambiental. En este escenario, la metodología incluyó actividades educativas meticulosamente elaboradas para incentivar en los estudiantes una reflexión crítica y un entendimiento detallado de su papel en la sostenibilidad. La estructura del estudio fue cuantitativa incluyendo puntos importantes como género y zona donde viven los estudiantes, por medio de pruebas estadísticas aplicadas en el pre y pos test, para así adquirir una perspectiva completa de los saberes y posturas de los estudiantes respecto a la sostenibilidad, y de esta forma ajustar la estrategia didáctica de forma exacta.

El enfoque hacia el aprendizaje basado en el juego resultó especialmente útil, dado que trató a la sostenibilidad ambiental no únicamente como un conjunto de saberes científicos, sino también como un acto lleno de significados personales y culturales. Esta visión facilitó la modificación de la estrategia didáctica de forma que incentivara no solo el aprendizaje académico, sino también una conciencia ambiental profundamente asimilada por los estudiantes por medio del juego.

La modalidad de estudio seleccionada fue cuantitativa para abarcar la complejidad y profundidad del entendimiento de los estudiantes en torno a la sostenibilidad ambiental. Este método se escogió debido al entorno de campo en el que se realizó la investigación y a la exigencia de recolectar información objetiva y subjetiva para una comprensión completa del fenómeno. Además, la investigación mostró resultados inmediatos, dado que la recopilación de información se llevó a cabo en un único instante, lo que permitió obtener una visión instantánea del saber y las percepciones de los estudiantes acerca del asunto (Creswell & Creswell, 2017).

La investigación tuvo un alcance cuasi experimental puesto que se centró en el fortalecimiento de habilidades de sostenibilidad ambiental en el ámbito académico de la biología para estudiantes de segundo y tercero de bachillerato. Los hallazgos de la implementación se restringieron a este grado y entorno educativo particular, enfocándose en detectar el grado de saberes, actitudes y conductas hacia la sostenibilidad entre los estudiantes de la U.E. Juan León Mera "La Salle". Este ámbito definido posibilitó un examen minucioso de los impactos de la estrategia didáctica, sin la intención de extender los resultados a otras instituciones o niveles de educación, sino más bien establecer un fundamento para futuros estudios en educación ambiental en el bachillerato.

El estudio también intentó aportar con una estrategia de Aprendizaje basado en juegos (ABJ) que puedan funcionar como guía para otras instituciones educativas que deseen incorporar temas de sostenibilidad ambiental en sus programas de estudio. Este estudio, al investigar cómo una estrategia didáctica particular impactaría en la educación ambiental de los adolescentes, busca ofrecer un modelo reproducible en contextos parecidos, teniendo en cuenta las especificidades contextuales de cada institución y sus estudiantes.

2.2. Proceso metodológico de la investigación

El estudio acerca de la aplicación de estrategias didácticas centradas en la sostenibilidad ambiental en el ámbito educativo, particularmente en el campo de Biología para estudiantes de bachillerato en la U.E. Juan León Mera "La Salle", examina cómo las estrategias didácticas respaldarían el desarrollo de habilidades ambientales. Esta estrategia didáctica se enfoca en cultivar una conciencia ecológica en los estudiantes, fusionando saberes teóricos y prácticos requeridos para promover un cambio favorable hacia la sostenibilidad. A través de un enfoque en la educación ambiental, se busca motivar a los estudiantes a participar activamente en la sostenibilidad ambiental, promoviendo así prácticas sostenibles que perdurarían más allá del entorno escolar.

En este escenario, las estrategias didácticas se basan en el modelo modificado por Arias Galicia, que se redujo a cinco momentos concretos de la investigación cuantitativa. Estos instantes facilitan una organización nítida y metódica de la recopilación, estudio e interpretación de datos, fomentando de esta manera un entendimiento completo de la eficacia de las estrategias didácticas implementadas. Como indican estudios previos, la inclusión de prácticas sustentables en el plan de estudios no solo potencia el compromiso ecológico de los estudiantes, sino que también potencia su habilidad crítica para examinar los efectos en el medio ambiente y adoptar una actitud proactiva hacia el progreso de la sostenible ambiental (Tejedor, Segalás, Fernández, & Fuertes, 2019).

Población y muestra

En este estudio, se realizó un trabajo conjunto con todos los 71 estudiantes de segundo y tercero de bachillerato que estudian la materia de Biología, que forma parte del Bachillerato General Unificado. Este conjunto de estudiantes fue escogido por su importancia en el marco de la educación ambiental, dado que se encuentra en una fase formativa esencial para afianzar valores y prácticas sostenibles. Se justificó la elección del curso de Biología debido a la naturaleza de la materia, que proporciona un entorno apropiado para investigar y comprender los problemas medioambientales y promover la conciencia ecológica en los jóvenes.

Todo el alumnado se involucró en una serie de tareas creadas para incorporar conceptos de sostenibilidad ambiental en su educación diaria. Investigaciones parecidas han evidenciado que colaborar con el conjunto del grupo en programas educativos de sostenibilidad promueve una mayor cohesión y efecto en la conciencia ambiental de los estudiantes según el autor Öhman (2021), además de propiciar un impacto educativo profundo y unido en la evolución de prácticas enfocadas en la sostenibilidad ambiental.

Métodos, técnicas e instrumentos de recolección de datos

La recopilación de información en este estudio se llevó a cabo a través de un método cuasi experimental, incorporando técnicas cuantitativas que facilitaron la comprensión de las percepciones, conocimientos y actitudes de los estudiantes en relación con la sostenibilidad ambiental. El proceso implicó la utilización de herramientas primordiales: cuestionario (pre y postest). El cuestionario estructurado fue implementado previa y posteriormente a la intervención educativa (pretest y postest) con la finalidad de evaluar las modificaciones en el conocimiento y la conciencia ambiental. Este tipo de herramienta facilita la cuantificación de las percepciones en relación con constructos establecidos, lo que facilita el análisis estadístico de los hallazgos obtenidos (Herrera, Ríos, & Díaz, 2022). Este instrumento resulta eficaz en la personalización del proceso educativo, al detectar disparidades y prioridades de aprendizaje (Guerra & Segovia, 2020).

El método empleado para la recolección de datos fue un cuestionario estructurado, aplicado en dos etapas: pretest y postest, con el objetivo de evaluar el grado de conocimientos, actitudes y percepciones de los estudiantes respecto a la sostenibilidad ambiental previo y posterior a la implementación de la estrategia didáctica.

La implementación de un único instrumento en dos etapas (pretest y postest) posibilita el establecimiento de comparaciones significativas y la evaluación del efecto de la intervención pedagógica sobre el grupo objetivo. Hernández et al (2018) sostienen que los cuestionarios son instrumentos eficientes para adquirir datos precisos y comparables en investigaciones educativas, particularmente por si se pretende cuantificar variaciones en variables de actitud o de conocimiento. Por lo tanto, este instrumento proporcionó pruebas significativas acerca de la eficacia de la estrategia implementada, facilitando un análisis objetivo y sistemático del progreso en la sensibilización ambiental en los estudiantes.

Análisis de datos

La información recogida a través de las encuestas fue procesada y examinada con el programa estadístico SPSS, el cual fue elegido por su efectividad en el análisis descriptivo y su habilidad para llevar a cabo pruebas de fiabilidad y validez en investigaciones cuantitativas. La implementación de SPSS permitió la creación de estadísticas descriptivas que simplificaron el estudio de las tendencias de respuesta entre los estudiantes. De acuerdo con Pacheco (2020) "SPSS ofrece instrumentos sofisticados para el estudio de datos en estudios educativos, incluyendo la valoración de la confiabilidad mediante el coeficiente Alfa de Cronbach" (p. 3).

Mediante este método, se consiguió construir un sistema de recopilación y estudio de datos robusto y consistente con los propósitos de la investigación, garantizando la objetividad y exactitud en los descubrimientos acerca de la eficacia de una estrategia didáctica centrada en la sostenibilidad ambiental en el campo de Biología para estudiantes de segundo y tercero de bachillerato.

2.3. Caracterización de la institución

El estudio tuvo lugar en la Unidad Educativa Juan León Mera "La Salle", un centro educativo reconocido por su dedicación a la educación integral y la promoción de valores cristianos en sus estudiantes. Impulsa actividades de reflexión y espiritualidad, además de un apoyo formativo y emocional, coordinando encuentros socioemocionales y espirituales mediante su Departamento de Consejería Estudiantil y Pastoral Juvenil y Vocacional. fortaleciendo la identidad cristiana de sus estudiantes, propiciando ambientes para el autoconocimiento, la convivencia y el respeto recíproco, en concordancia con los valores lasallistas.

Identidad institucional

La institución educativa Juan León Mera "La Salle" se caracteriza por una identidad institucional fuertemente cimentada en la misión de brindar una educación completa, humanista y cristiana, bajo el carisma lasallista, fomentando principios

de justicia, solidaridad y responsabilidad con el medio ambiente. Inspirada en un espíritu de investigación y mejora constante, la institución se esfuerza por cultivar habilidades en sus estudiantes para formarlos como ciudadanos comprometidos y conscientes del impacto ecológico de sus actos, guiándolos hacia la edificación de una sociedad democrática y justa.

Misión

Inspirados en el carisma lasallista y espíritu investigativo, brindamos una educación humana, cristiana y académica de calidad; con destrezas forjadas para el futuro con bases internacionales, que construye una sociedad justa, democrática, solidaria, fraterna, responsable con el medio ambiente, permitiendo una trayectoria eficiente.

Visión

Para el año 2026, seremos un referente a nivel nacional e internacional en innovación y excelencia académica inspirados en el carisma lasallista.

Importancia de la estrategia didáctica en sostenibilidad ambiental

La puesta en marcha de una estrategia didáctica centrada en la sostenibilidad ambiental se ajustó a la misión institucional de educar a personas conscientes de su entorno y dedicadas a la preservación del medio ambiente. Se determinó que, al incorporar estos asuntos en la materia de Biología, los estudiantes de bachillerato no solo obtendrán conocimientos teóricos, sino que también fomentarían una actitud proactiva hacia la sostenibilidad. Este proceso de concienciación y aprendizaje resultó esencial para alcanzar las metas de la Unidad Educativa, fomentando en los estudiantes una conciencia ecológica que va más allá del ámbito escolar, aportando a la formación de una sociedad más respetuosa y consciente de los retos medioambientales presentes.

2.4. Propuesta de la investigación

El objetivo del estudio fue establecer una estrategia didáctica lúdica basada en la búsqueda del tesoro, orientada en fomentar la sostenibilidad ambiental en el área de la biología, destinada a estudiantes de segundo y tercer año de bachillerato en la Unidad Educativa Juan León Mera "La Salle". La propuesta se fundamentó en una estrategia didáctica que combina conceptos de educación ambiental y técnicas de aprendizaje interactivas, con el objetivo de promover una transformación de actitud en los estudiantes hacia prácticas sostenibles. Este método contempla tanto actividades teóricas como prácticas, ajustadas a las necesidades y particularidades del grupo analizado, cuyo rango de edad les facilitaba una participación activa y tomar responsabilidad por sus acciones en relación con el medio ambiente.

Metodología de la propuesta de innovación educativa

La estrategia de esta propuesta de innovación en la educación se organizó en diversas etapas sucesivas y complementarias, cada una enfocada en promover una ejecución eficaz y una valoración minuciosa del efecto de la estrategia didáctica de sostenibilidad ambiental, que afecta a estudiantes de edades entre 16 y 18 años, cuya característica psicológica es normal.

Durante la etapa inicial, se realizó una revisión rigurosa de la bibliografía y un análisis del conocimiento previo de los estudiantes en cuanto a la sostenibilidad ambiental. Esta etapa posibilitó la identificación de los conceptos y actitudes iniciales del grupo, lo que hizo más sencillo personalizar los contenidos y actividades de la propuesta según sus requerimientos particulares. Luego, se llevó a cabo el diseño de la estrategia didáctica, que incluyó componentes visuales y pedagógicos en el salón de clases para promover el aprendizaje relevante, utilizando tanto herramientas didácticas como planificación de clase.



Fases de implementación de la propuesta

La etapa de ejecución de la propuesta se llevó a cabo a través de un método cuasi experimental, donde se dispusieron actividades dinámicas que promovieron la reflexión crítica y el aprendizaje colaborativo. Esta etapa se desarrolló en un ambiente regulado, lo que permitió a los investigadores monitorear de cerca el ascenso de los estudiantes y hacer transformaciones en la estrategia de enseñanza si se requería.


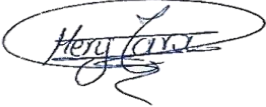

Tabla 1. Esquema de la propuesta de innovación

Fases	Procedimiento	Instrumento
Fase 1: Fundamentación teórica y práctica	Revisión de investigaciones científicas sobre educación ambiental y análisis de la teoría educativa de Jean Piaget, con el fin de estructurar una base teórica sólida y adaptada al contexto educativo de bachillerato.	Revisión documental y bibliográfica.
Fase 2: Diagnóstico educativo	Aplicación de un cuestionario a los estudiantes de tercero de bachillerato para identificar su nivel de conocimientos y actitudes previas sobre sostenibilidad ambiental. Este pretest ayuda a personalizar la estrategia educativa según las necesidades del grupo.	Pretest
Fase 3: Diseño de la innovación educativa	Desarrollo de una estrategia didáctica innovadora centrada en sostenibilidad ambiental para el área de biología. Incluye planificación de clase, actividades prácticas y reflexivas, adaptadas a la madurez cognitiva de los estudiantes.	Diseño de estrategia didáctica.
Fase 4: Puesta en marcha de la innovación	Implementación de la estrategia didáctica. Se organiza en una sesión interactiva que fomentan el aprendizaje colaborativo y la reflexión crítica sobre sostenibilidad. Se retoma el propósito de la unidad y se vincula a los estudiantes con las nuevas actividades a nivel institucional enfocado en la sostenibilidad ambiental.	Cuestionarios de autoevaluación (postest).

Fuente: Adaptado de Pérez y Alanís 2017.

 <p>U.E. Juan León Mera Ambato</p>	UNIDAD EDUCATIVA JUAN LEÓN MERA LA SALLE AMBATO- ECUADOR		 <p>EFQM RECOGNISED BY EFQM 2022 ***</p>
PLANIFICACIÓN. N° 1			
Nombre de la Institución	Unidad Educativa "Juan León Mera - La Salle"		
Nombre del Docente:	Henry Fiallos	Correo:	jlae.henry.fiallos@lasalleambato.edu.ec
Área:	Ciencias Naturales	Asignatura:	Biología
Año / Grado:	Primer Año de BGU	Paralelo/s:	A-B
Situación Vital:	Los estudiantes de bachillerato necesitan interpretar las estrategias y políticas nacionales e internacionales para la conservación de la biodiversidad in situ y ex situ, y la mitigación de problemas ambientales globales, y generar una actitud crítica, reflexiva y responsable en favor del ambiente.	Metodología:	Búsqueda del tesoro y pedagogía inter estructurante.
		Competencia:	Textual
Propósito:	Interpretar las estrategias y políticas nacionales e internacionales para la conservación de la biodiversidad in situ y ex situ, y la mitigación de problemas ambientales globales, y generar una actitud crítica, reflexiva y responsable en favor del ambiente.	Macrooperador:	Analítico
		Operador:	Búsqueda de información
		Nivel de Pensamiento:	Conceptual
SECUENCIA DIDÁCTICA DE LA CLASE:			
INICIO:	MOTIVACIÓN:	Jaculatoria: Acordémonos que nos encontramos ante la Santa presencia del Señor, ¡Adorémosle, Disonancia Cognitiva: ¿Qué nos falta por hacer con el fin de conservar los recursos necesarios para la conservación de la vida? Preguntas afectivas ¿Estamos a tiempo de proponer acciones para conservar el planeta? ¿Por qué?	

	ENCUADRE:	<p>Normas y acciones reparadoras institucionales y personales: Participar en forma grupal, contar con material didáctico, levantar la mano ante dudas o preguntas, mantener apagado el celular, no consumir alimentos ni bebidas dentro del aula.</p> <p>Acciones Reparadoras: Desarrollar un mentefacto conceptual que resuma las estrategias y políticas nacionales e internacionales para la conservación de la biodiversidad in situ y ex situ.</p>
DESARROLLO:	ENUNCIACIÓN	<p>Enseñanzas: Observa el siguiente video: https://www.youtube.com/watch?v=MCKH5xk8X-g Una vez completado el video, los estudiantes dan su comentario acerca de lo observado.</p>
	MODELACIÓN	Emplear una lluvia de ideas y responder: ¿Cuáles han sido las estrategias que has evidenciado para fomentar la conservación de la biodiversidad?
	SIMULACIÓN	Explicar a través de un mentefacto proposicional modal las estrategias y políticas internacionales para la conservación de la biodiversidad y mitigación de problemas ambientales.
	EJERCITACIÓN	<ul style="list-style-type: none"> · Aplicación de la estrategia didáctica enfocada en la sostenibilidad ambiental en el área de biología para los estudiantes de bachillerato. · Trabajar en grupos y entregar reporte.
	DESARROLLO	Resolver en grupos de la manera más rápida el MAPAMUNDI “LOS PIRATAS LA SALLISTAS” con base en la información de la unidad didáctica.
CIERRE:	Síntesis:	Se retoma el propósito de la clase, se enlaza el contenido de la unidad y se establece las actividades institucionales que se van a manejar durante el primer quimestre enfocados en la sostenibilidad ambiental para los grupos que no completaron la actividad o no cumplieron en el tiempo requerido.
	Misión para la casa:	Revisar aciertos y corregir errores que se cometieron dentro de la clase.
OBSERVACIONES:		
<p>-Referencia Bibliográfica: Calderón. (2024). Biología. Prolipa. Pág. 32-53</p>		

ELABORADO POR:		REVISADO POR:		APROBADO POR:	
DOCENTE:	Ing. Henry Fiallos	NOMBRE:	Mg. Mery Jara	NOMBRE:	Mg. Ma. Fernanda Oñate
Firma:		Firma:		Firma:	

CAPÍTULO III. ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS DE LA PROPUESTA

3.1. Validación y fiabilidad de la propuesta con el programa SPSS

La validez de los instrumentos para medir la estrategia didáctica enfocada en la sostenibilidad ambiental para estudiantes de segundo y tercero de bachillerato se evalúa mediante el Alfa de Cronbach. Según Roco et al. (2024) el coeficiente alfa de Cronbach es una herramienta estadística esencial para determinar la consistencia interna de un instrumento de medición.

Tabla 2. Niveles de fiabilidad del instrumento.

Momentos	Alfa de Cronbach
Pretest	0.921
Postest	0.892

Nota: La tabla 2 muestra el nivel de fiabilidad del instrumento marcando valores para el pre y post test un Alfa de Cronbach de 0.921 y 0.892 respectivamente, lo que indica una alta fiabilidad, consistencia interna y capacidad de medir de manera confiable la estrategia didáctica aplicada a los estudiantes de segundo y tercero de bachillerato. Según Tavakol y Mohammadi (2020) un alfa de Cronbach entre 0.70 y 0.90 es considerado ideal, considera que muestra un equilibrio adecuado entre confiabilidad y no redundancia. Por tanto, el análisis del alfa de Cronbach debe ir acompañado de un análisis crítico de la estructura del instrumento que se está aplicando para garantizar su calidad metodológica.

Introducción a los resultados

En este capítulo se presentan los hallazgos obtenidos del estudio, organizados en función de las variables sociodemográficas y las mediciones del nivel de sostenibilidad ambiental realizadas tanto antes (pretest) como después (postest) de la intervención didáctica en el área de biología. Se analizan los resultados del grupo experimental, en el que se creó la estrategia didáctica enfocada en la sostenibilidad ambiental, y del grupo control, que no recibió dicha intervención. Se presentan análisis comparativos y estadísticos que permiten determinar la eficacia de la estrategia propuesta.

3.2. Resultados sociodemográficos

Objetivo: Describir las características básicas de la población estudiantil (edad, género, curso y zona de residencia) en ambos grupos, a fin de contextualizar los resultados posteriores.

Distribución por edad

Tabla 3. Distribución de estudiantes por edad en el grupo experimental y grupo control

		Grupo		Total	
		Control	Experimental		
Edad	16 años	Recuento	14	13	27
		% del total	19,72%	18,30%	38,02%
	17 años	Recuento	20	22	42
		% del total	28,17%	30,98%	59,15%
	18 años	Recuento	1	1	2
		% del total	1,4%	1,4%	2,83%
Total		Recuento	35	36	71
		% del total	49,3%	50,7%	100,0%

Nota: La tabla 3 muestra la distribución por rangos de edad de los estudiantes en ambos grupos. La clasificación se realizó de acuerdo a la edad reportada por los participantes en el cuestionario sociodemográfico.

Los hallazgos sociodemográficos de los 71 estudiantes de la Unidad Educativa Juan León Mera “La Salle”, representan un elemento clave para contextualizar la interpretación de los descubrimientos presentes en este estudio. La distribución demográfica de los estudiantes en los grupos experimental y control evidencia una composición relativamente equilibrada en términos de representatividad. Dentro de ambos conglomerados, la prevalencia de estudiantes se alinea con las características etarias habituales de los estudiantes en el nivel de bachillerato.

En términos más precisos, el grupo control constituye el 49.3% del total de participantes, mientras que el grupo experimental constituye el 50.7% del total. A través del análisis de los rangos específicos, se constata que en el grupo control, el 28.17% de los estudiantes tienen 17 años, constituyendo el segmento predominante, seguido por un 19.72% que se ubica en el rango de 16 años. El conjunto experimental exhibe una tendencia análoga, con un 30.98% de

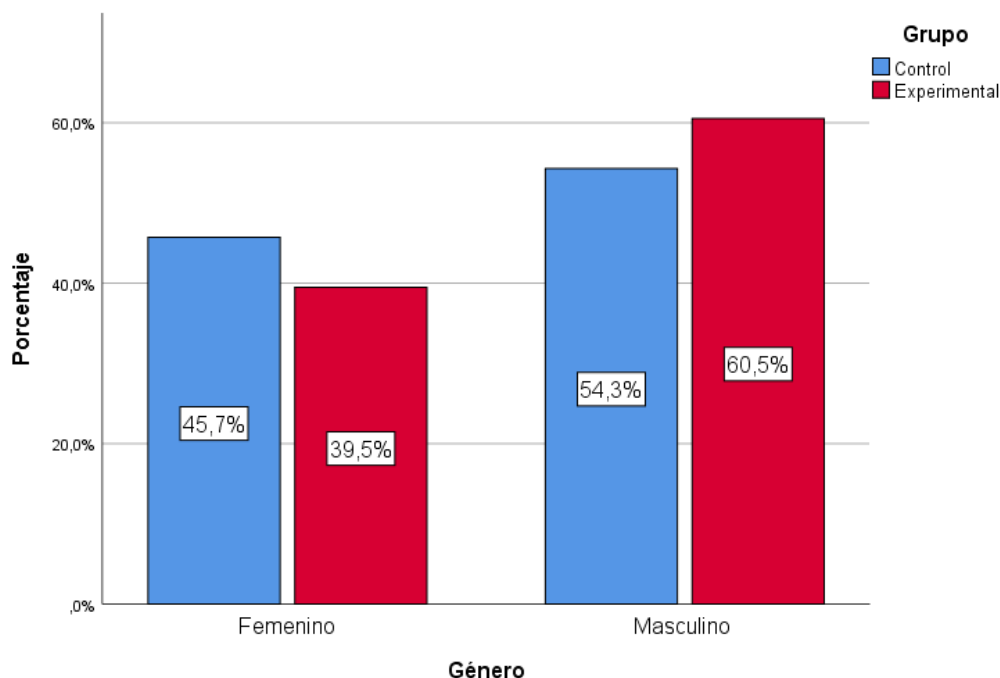
estudiantes de 17 años y un 18.30% de estudiantes de 16 años. Estas proporciones indican la presencia de una estructura etaria homogénea en ambos grupos, lo que minimiza posibles sesgos vinculados a las diferencias de edad.

Es crucial subrayar que la población estudiantil de 16 a 18 años constituye una fracción marginal del total, con apenas un 2.83% entre ambos rangos. Este hallazgo consolida la premisa de que la población objeto de estudio se halla predominantemente en una fase intermedia de desarrollo adolescente, factor que podría afectar su predisposición y habilidad para tratar cuestiones vinculadas a la sostenibilidad ambiental.

En síntesis, la distribución por edad sugiere una representatividad equilibrada y apropiada para el análisis comparativo entre los grupos, garantizando que las discrepancias detectadas en los resultados subsiguientes no sean considerablemente afectadas por factores demográficos vinculados a la edad. Este balance confiere robustez a las conclusiones derivadas del estudio, ofreciendo un fundamento sólido para la interpretación de las intervenciones pedagógicas y sus consecuencias.

Distribución por género

Figura 1. Porcentaje de estudiantes según género en ambos grupos



Nota: La figura 1 ilustra la proporción de estudiantes masculinos y femeninos en el grupo experimental y en el grupo control. La información se obtuvo de la variable de género reportada por los participantes.

El examen de la distribución de género evidencia un equilibrio relativo entre las proporciones de estudiantes masculinos y femeninos en los grupos experimental y control, si bien con diferencias mínimas que podrían ser pertinentes en el marco del estudio. Dentro del grupo control, los estudiantes masculinos constituyen el 54.3%, mientras que los estudiantes femeninos representan el 45.7%, lo que evidencia una predominancia masculina moderada. En contraste, el conjunto experimental revela una mayor desigualdad, con un 60.5% de estudiantes masculinos y un 39.5% de estudiantes femeninos.

Estas proporciones podrían tener un impacto en la dinámica de cada colectivo, particularmente si se toman en cuenta las potenciales variaciones en las actitudes o comportamientos respecto a los temas tratados en el estudio, como la sostenibilidad ambiental. No obstante, ambas distribuciones proporcionan una representación apropiada de ambos géneros, lo que facilita la realización de

comparaciones razonables y la justificación de la validez de los resultados obtenidos. Este equilibrio, aunque no preciso, garantiza que los descubrimientos no estarán considerablemente influenciados por la composición de género, aunque podría constituir un aspecto a examinar de manera más exhaustiva en análisis o investigaciones futuras.

Distribución por curso

Tabla 4. Número de estudiantes según curso de segundo y tercero de bachillerato en ambos grupos.

Tabla cruzada Curso*Grupo			Grupo		Total
			Control	Experimental	
Curso	Segundo y tercero de bachillerato	Recuento	35	36	71
		% del total	49,3%	50,7%	100,0%
Total		Recuento	35	36	71
		% del total	49,3%	50,7%	100,0%

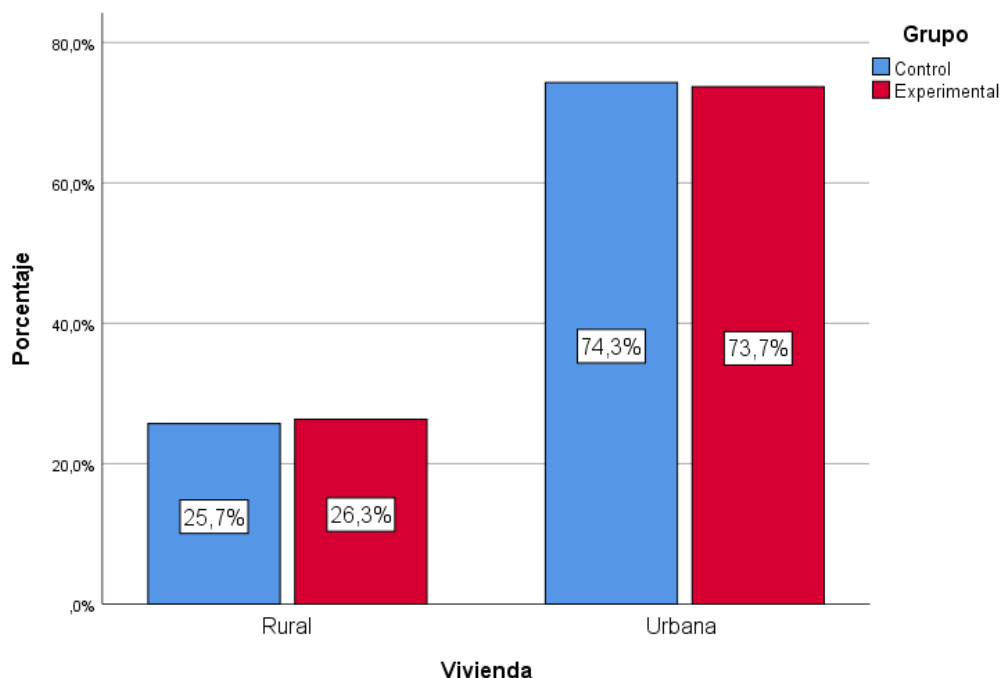
Nota: La tabla 4 presenta el conteo y porcentaje de estudiantes en cada curso académico tercero de Bachillerato por grupo. La información proviene de la variable "curso" registrada en el instrumento sociodemográfico.

La evaluación de la distribución por curso pone de manifiesto que la totalidad de los estudiantes en ambos conjuntos se encuentra matriculados en el segundo y tercero de Bachillerato, con una participación del 47.9% en el grupo control y del 52.1% en el grupo experimental. Esta uniformidad en términos de nivel académico asegura la ausencia de discrepancias atribuibles al curso al que se adhieren los participantes, proporcionando así una base sólida para la comparación entre los grupos.

La distribución uniforme posibilita la eliminación de variaciones que puedan estar asociadas a discrepancias en la formación académica anterior, garantizando de este modo que los resultados obtenidos reflejen el impacto de las variables analizadas y no factores exógenos. Este balance también promueve una interpretación más exacta de las intervenciones implementadas en cada colectivo, dado que ambos comparten un entorno educativo análogo. En consecuencia, la falta de estudiantes pertenecientes al Segundo Bachillerato fortalece la consistencia de los datos, dado que se centra exclusivamente en una cohorte académica específica, en consonancia con los objetivos del estudio.

Distribución por zona de residencia (Urbana/Rural)

Figura 2. Porcentaje de estudiantes según zona de residencia (Urbana vs. Rural) en ambos grupos.



Nota: La figura 2 muestra la proporción de estudiantes provenientes de áreas urbanas y rurales en cada grupo del estudio. La información se basa en las respuestas sociodemográficas relativas al lugar de residencia. No se incluyen interpretaciones de los resultados en esta nota.

La evaluación de la distribución por área de residencia evidencia una predominancia notable de estudiantes procedentes de zonas urbanas en ambos conglomerados, lo cual se alinea con la composición demográfica de la población estudiantil en el contexto analizado. En el conjunto control, el 74.3% de los estudiantes residen en áreas urbanas, mientras que en el conjunto experimental, este porcentaje se eleva al 73.7%. Estas proporciones exhiben una similitud significativa, lo cual indica que ambos grupos poseen características análogas en esta dimensión.

En contraste, los estudiantes de regiones rurales constituyen una minoría en ambos grupos, con un 25.7% en el grupo control y un 26.3% en el grupo experimental. La reducida representación de estudiantes en zonas rurales podría estar vinculada a elementos estructurales o de acceso educativo que restringen su participación en estudios de esta naturaleza. Sin embargo, la uniformidad en las proporciones entre

los grupos garantiza que las variaciones detectadas en los resultados no estarán considerablemente afectadas por el lugar de residencia de los participantes.

La distribución equilibrada entre las áreas urbanas y rurales en cada conjunto fortalece la validez de los análisis subsiguientes, posibilitando que las conclusiones se concentren en las variables estudiadas sin que el lugar de residencia se convierta en un factor de sesgo de gran relevancia. Este equilibrio fortalece la solidez del diseño del estudio y confiere confiabilidad a las interpretaciones derivadas de los datos.

3.3. Resultados del pretest de sostenibilidad ambiental

Objetivo: Evaluar el nivel inicial de conocimiento, conciencia y disposición hacia la sostenibilidad ambiental antes de la intervención.

Tabla 5. Promedios y desviaciones estándar del pretest en cada Ítem para el grupo experimental y el grupo control

	Media (Control)	DE (Control)	Media (Experimental)	DE (Experimental)
Estoy familiarizado con los conceptos de sostenibilidad y su importancia para el medio ambiente.	2,6000	0,69452	2,6053	1,02771
Entiendo la importancia de conservar recursos bióticos y abióticos en el medio ambiente.	2,9429	0,99832	2,7368	1,03151
Conozco los efectos negativos que algunas actividades humanas tendrían en el medio ambiente.	2,5714	1,00837	2,8684	1,09473
Incorporo prácticas sostenibles como: reducir, reutilizar y reciclar en mis actividades diarias.	2,4571	0,78000	2,6579	0,96636
Estoy interesado en aprender más sobre cómo proteger el medio ambiente y vivir de manera sostenible.	2,9714	1,07062	2,7105	1,13680
Considero importante la conservación de la biodiversidad y creo que debería protegerse activamente.	3,0000	1,16316	2,8158	1,00956
Conozco los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la Organización de Naciones Unidas.	2,2286	0,91026	2,1842	1,03598
Creo que el estudio de estrategias y políticas para la conservación impulsadas por el Ecuador debería ser un tema importante en la clase de biología.	2,9143	1,03955	2,5789	1,10604
Me siento comprometido a hacer cambios en mi vida para contribuir a la sostenibilidad ambiental.	2,8000	0,96406	2,5000	1,00673
Creo que gestionar adecuadamente las áreas naturales protegidas en el Ecuador es esencial para proteger el medio ambiente.	2,9429	1,02736	2,6053	1,15172

Nota. La tabla 5 presenta las medidas descriptivas (promedio y desviación estándar) obtenidas en las 10 preguntas del instrumento de sostenibilidad ambiental para ambos grupos antes de la intervención. La asignación de ítems corresponde al orden del cuestionario aplicado.

Puntajes iniciales en las 10 preguntas del instrumento

El examen de los hallazgos del pretest pone de manifiesto paralelismos y discrepancias en los niveles iniciales de conocimiento, conciencia y predisposición hacia la sostenibilidad ambiental entre el grupo experimental y el grupo control. Al examinar los promedios de las 10 interrogantes del instrumento, se detecta una ventaja marginal del grupo experimental en determinados ítems. Sin embargo, en términos generales, ambos grupos exhiben niveles moderados o bajos en la mayoría de las áreas examinadas.

En el contexto del grupo de control, las interrogantes con calificaciones superiores comprenden "Considero importante la conservación de la biodiversidad y creo que debería protegerse activamente" ($M = 3.00$, $DE = 1.16$) y "Estoy interesado en aprender más sobre cómo proteger el medio ambiente y vivir de manera sostenible" ($M = 2.97$, $DE = 1.07$). Estos hallazgos indican un valor alto, es decir existe una predisposición inicial de los estudiantes hacia la apreciación de la biodiversidad y un interés en profundizar su conocimiento en sostenibilidad. No obstante, componentes tales como "Conozco los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la Organización de Naciones Unidas" evidencian niveles notablemente inferiores ($M = 2.23$, $DE = 0.91$), lo que pone de manifiesto un valor bajo y una discrepancia significativa en el entendimiento de conceptos fundamentales.

El conjunto experimental exhibió un rendimiento más homogéneo, sobresaliendo en interrogantes como "Conozco los efectos negativos que algunas actividades humanas tendrían en el medio ambiente" ($M = 2.87$, $DE = 1.09$) y "Estoy familiarizado con los conceptos de sostenibilidad y su importancia para el medio ambiente" ($M = 2.61$, $DE = 1.03$) Esto sugiere que los estudiantes pertenecientes a este conjunto poseen un conocimiento más profundo en aspectos particulares de sostenibilidad, aunque aún presentan un margen considerable de mejora. Similarmente al grupo control, la comprensión de los Objetivos de Desarrollo Sostenible exhibe valores reducidos ($M = 2.18$, $DE = 1.04$), lo que indica que este asunto es poco tratado en ambos grupos.

En términos generales, las desviaciones estándar relativamente elevadas en diversos ítems evidencian una heterogeneidad significativa dentro de los grupos, lo cual podría estar asociado con discrepancias individuales en el acceso a información o experiencias anteriores en el campo de la sostenibilidad. Estas fluctuaciones subrayan la exigencia de intervenciones más uniformes y estructuradas para nivelar el conocimiento y promover una comprensión más homogénea en ambos colectivos.

En resumen, el pretest pone de manifiesto una línea fundamental en la que ambos grupos exhiben fortalezas parciales en su disposición y conciencia ambiental, aunque también identifican áreas críticas que demandan atención, especialmente en el entendimiento de conceptos esenciales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Estos hallazgos ofrecen un inicio significativo para la evaluación del efecto de la intervención pedagógica aplicada en el grupo experimental.

3.4. Resultados del pos-test de sostenibilidad ambiental

Objetivo: Analizar el impacto de la estrategia didáctica, evaluando el nivel alcanzado tras la intervención en el Grupo Experimental y comparándolo con el Grupo Control.

Puntajes posteriores a la intervención en el grupo experimental

Tabla 6. Promedios y desviaciones estándar del postest en cada ítem para el grupo experimental

Ítem	Media	Desv. Estándar
Estoy familiarizado con los conceptos de sostenibilidad y su importancia para el medio ambiente.	3,0263	0,78798
Entiendo la importancia de conservar recursos bióticos y abióticos en el medio ambiente.	3,2105	1,09441
Conozco los efectos negativos que algunas actividades humanas tendrían en el medio ambiente.	3,2895	0,89768
Incorporo prácticas sostenibles como: reducir, reutilizar y reciclar en mis actividades diarias.	2,6579	0,93798
Estoy interesado en aprender más sobre cómo proteger el medio ambiente y vivir de manera sostenible.	3,2895	1,08821
Considero importante la conservación de la biodiversidad y creo que debería protegerse activamente.	3,5789	1,15388
Conozco los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la Organización de Naciones Unidas.	2,3947	1,12801
Creo que el estudio de estrategias y políticas para la conservación impulsadas por el Ecuador debería ser un tema importante en la clase de biología.	3,3421	1,19178
Me siento comprometido a hacer cambios en mi vida para contribuir a la sostenibilidad ambiental.	3,1842	1,11149
Creo que gestionar adecuadamente las áreas naturales protegidas en el Ecuador es esencial para proteger el medio ambiente.	3,2895	1,22822

Nota: La tabla 6 presenta los valores medios y las desviaciones estándar obtenidas por el grupo experimental en cada uno de los ítems del postest, luego de la intervención.

Los hallazgos del postest en el conjunto experimental evidencian una mejora global en las calificaciones obtenidas tras la intervención pedagógica, lo que pretende un manifiesto el efecto positivo de la estrategia didáctica implementada. Los valores promedio obtenidos en la mayoría de los elementos indican un aumento en el grado de conocimiento, conciencia y predisposición hacia la sostenibilidad ambiental en comparación con los hallazgos iniciales.

Considero importante la conservación de la biodiversidad y creo que debería protegerse activamente", con un promedio de 3.57 y una desviación estándar de 1.15, emergiendo como la afirmación con mayor aceptación entre los participantes. Este hallazgo indica un incremento considerable en la valoración de la biodiversidad como un elemento esencial de la sostenibilidad ambiental. Además, declaraciones tales como "Estoy interesado en aprender más sobre cómo proteger el medio ambiente y vivir de manera sostenible" y "Creo que gestionar adecuadamente las áreas naturales protegidas en el Ecuador es esencial para proteger el medio

ambiente" exhiben medias superiores a 3.2, lo que evidencia un compromiso más sólido por parte de los estudiantes hacia la acción medioambiental.

Además, a pesar de los progresos generales, el ítem "Conozco los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la Organización de Naciones Unidas" persiste con una calificación relativamente baja ($M = 2.39$, $DE = 1.12$), lo que sugiere que esta materia continúa siendo un campo de mejora. Este hallazgo podría ser atribuido a una exposición previa reducida o a una integración menos efectiva de estos conceptos particulares en la intervención pedagógica. Además, el ítem asociado con la integración de prácticas sostenibles en la vida diaria exhibe un promedio de 2.66, lo cual indica que, a pesar de los progresos logrados, aún subsiste una necesidad de promover modificaciones en las acciones prácticas de los estudiantes.

La homogeneidad relativa observada en las desviaciones estándar, que fluctúan entre 0.78 y 1.22, evidencia que la intervención logró propiciar mejoras consistentes entre los participantes, mitigando las discrepancias individuales detectadas en la prueba inicial. Este descubrimiento subraya la eficacia de la estrategia implementada para equilibrar los conocimientos y las actitudes hacia la sostenibilidad ambiental en el conjunto experimental.

En suma, los hallazgos del postest corroboran que la intervención pedagógica ejerció un efecto positivo, particularmente en la concienciación sobre la conservación de la biodiversidad y el interés por adquirir más conocimientos sobre sostenibilidad. No obstante, los hallazgos también enfatizan la necesidad de fortalecer áreas particulares, tales como el entendimiento de los Objetivos de Desarrollo Sostenible y la implementación práctica de prácticas sostenibles, con el objetivo de optimizar el alcance y la eficacia de futuras iniciativas educativas.

Comparación postest entre grupo experimental y grupo control

Tabla 7. Diferencias en la puntuación media postest entre grupos por ítem

Pregunta	Media (Control)	DE (Control)	Media (Experimental)	DE (Experimental)
Estoy familiarizado con los conceptos de sostenibilidad y su importancia para el medio ambiente.	2,6857	0,93215	3,0263	0,78798
Entiendo la importancia de conservar recursos bióticos y abióticos en el medio ambiente.	2,8571	0,91210	3,2105	1,09441
Conozco los efectos negativos que algunas actividades humanas tendrían en el medio ambiente.	2,8286	1,04278	3,2895	0,89768
Incorporo prácticas sostenibles como: reducir, reutilizar y reciclar en mis actividades diarias.	2,5714	0,91670	2,6579	0,93798
Estoy interesado en aprender más sobre cómo proteger el medio ambiente y vivir de manera sostenible.	3,0571	1,16171	3,2895	1,08821
Considero importante la conservación de la biodiversidad y creo que debería protegerse activamente.	3,0000	1,30609	3,5789	1,15388
Conozco los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la Organización de Naciones Unidas	2,4286	0,91670	2,3947	1,12801
Creo que el estudio de estrategias y políticas para la conservación impulsadas por el Ecuador debería ser un tema importante en la clase de biología.	2,9714	1,09774	3,3421	1,19178
Me siento comprometido a hacer cambios en mi vida para contribuir a la sostenibilidad ambiental.	3,1143	1,02244	3,1842	1,11149
Creo que gestionar adecuadamente las áreas naturales protegidas en el Ecuador es esencial para proteger el medio ambiente.	2,8571	1,03307	3,2895	1,22822

Nota: La tabla 7 permite observar en cuáles dimensiones el grupo experimental superó significativamente al grupo control tras la intervención.

El contraste de las calificaciones medias del postest entre el grupo experimental y el grupo control facilita la identificación del impacto diferencial de la intervención pedagógica en las diversas dimensiones evaluadas. En términos generales, los hallazgos indican que el grupo experimental logró calificaciones superiores en la mayoría de los ítems, lo cual indica una influencia positiva de la estrategia pedagógica implementada.

Los elementos con diferencias más significativas están asociados con el reconocimiento de la biodiversidad y el examen de las repercusiones de las acciones humanas en el medio ambiente. Por ejemplo, en la sección "Considero importante la conservación de la biodiversidad y creo que debería protegerse activamente", el conjunto experimental registró una media de 3.57, en contraste con 3.00 del conjunto control, lo que refleja una discrepancia de 0.57 puntos. Este hallazgo pone de manifiesto un robustecimiento en la sensibilización ambiental, atribuible a la estrategia implementada.

De igual manera, los ítems "Conozco los efectos negativos que algunas actividades humanas tendrían en el medio ambiente" y "Comprendo la importancia de conservar recursos bióticos y abióticos en el medio ambiente" evidencian mejoras significativas en el grupo experimental (3.28 y 3.21 respectivamente), en contraste con el grupo control (2.83 y 2.86). Estos hallazgos consolidan la hipótesis de que la intervención pedagógica propició una interpretación más crítica y contextualizada de las problemáticas ambientales.

No obstante, no todos los hallazgos resultaron ser favorables. Con respecto al ítem "Conozco los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la Organización de Naciones Unidas", se observó una reducción marginal en la puntuación media del grupo experimental (2.39) en comparación con el grupo control (2.43). Esta disminución indica una insuficiente integración o explicación de los Objetivos de Desarrollo Sostenible durante el proceso de intervención, lo que constituye una restricción considerable dado que estos objetivos representan un pilar fundamental en la educación para la sostenibilidad. Esta circunstancia podría ser atribuida a una cobertura superficial del contenido o a una ausencia de conexión explícita con las actividades prácticas llevadas a cabo.

En contraste, otros ítems como "Me siento comprometido a hacer cambios en mi vida para contribuir a la sostenibilidad ambiental" y "Estoy interesado en aprender más sobre cómo proteger el medio ambiente" muestran mejoras, pero con diferencias menores, lo que indica que la motivación personal y las actitudes

sostenibles estarían más influenciadas por factores intrínsecos que por una única estrategia educativa.

Los resultados reflejan que la estrategia didáctica logró impactar positivamente en la mayoría de las dimensiones evaluadas, en especial aquellas relacionadas con el conocimiento y la valoración crítica del entorno. No obstante, es imperativo fortalecer los elementos teóricos globales incluyendo los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), para asegurar una educación ambiental más integral y vinculada a los marcos internacionales de sostenibilidad.

Pruebas de normalidad para el grupo de control y experimental

Tabla 8. Shapiro-Wilk de normalidad para ambos grupos

Pregunta	Control (Sig.)	Experimental (Sig.)
Estoy familiarizado con los conceptos de sostenibilidad	0.000	0.000
Entiendo la importancia de conservar recursos	0.000	0.000
Conozco los efectos negativos de actividades humanas	0.000	0.000
Incorporo prácticas sostenibles (reducir, reutilizar, reciclar)	0.000	0.000
Estoy interesado en aprender más sobre sostenibilidad	0.000	0.000
Considero importante la conservación de la biodiversidad	0.000	0.000
Conozco los Objetivos de Desarrollo Sostenible	0.000	0.000
El estudio de estrategias y políticas de conservación es importante	0.000	0.000
Me siento comprometido a cambios hacia la sostenibilidad	0.000	0.000
Gestionar áreas naturales protegidas es esencial	0.000	0.000

Nota: La tabla 8 muestra las pruebas de normalidad a través del estadístico Shapiro-Wilk para ambos grupos se evidencia que los datos no se ajustan a una distribución normal, dado que en todas las interrogantes evaluadas los valores de significancia son iguales a 0.000. Este hallazgo conlleva la refutación de la hipótesis nula de normalidad, señalando que las respuestas de los estudiantes en ambos grupos exhiben una distribución distinta de la anticipada en un modelo normal.

La observación de patrones similares entre tanto el grupo control como el grupo experimental en todas las interrogantes indica que esta ausencia de normalidad no es una característica específica de un grupo, sino una característica intrínseca a la población o al diseño del instrumento. Esta observación reviste importancia, dado que posibilita la eliminación de la influencia de las diferencias grupales en la distribución de los datos iniciales y sugiere la necesidad de emplear análisis no

paramétricos para examinar las diferencias y relaciones presentes en los resultados.

Este descubrimiento subraya la relevancia de contemplar métodos estadísticos alternativos que no se basan en la suposición de normalidad. Técnicas como la prueba de Mann-Whitney para comparaciones entre grupos, o la prueba de Wilcoxon para datos apareados, resultarán más apropiadas para una interpretación sólida de los efectos de la intervención educativa y las diferentes respuestas de los estudiantes de bachillerato. Adicionalmente, la uniformidad en los hallazgos de la prueba de normalidad para todas las interrogantes y ambos grupos fortalece la validez interna del análisis estadístico, proporcionando un fundamento claro para la elección de las herramientas analíticas más adecuadas en este contexto.

Análisis inferencial de los resultados

Objetivo: Determinar la significancia estadística de las diferencias encontradas, utilizando las pruebas inferenciales adecuadas según el cumplimiento de los supuestos de normalidad.

Significancia de la mejora en el grupo experimental (Comparación Pre vs. Post)

Tabla 9. Resultados de la Prueba t para medidas relacionadas (Pre vs. Post) en el grupo experimental (Wilcoxon)

	W de Wilcoxon	Z	Sig. asintótica(bilateral)
Estoy familiarizado con los conceptos de sostenibilidad y su importancia para el medio ambiente.	1298,500	1,822	,068
Entiendo la importancia de conservar recursos bióticos y abióticos en el medio ambiente.	1282,500	1,946	,052
Conozco los efectos negativos que algunas actividades humanas tendrían en el medio ambiente.	1300,000	1,767	,077
Incorporo prácticas sostenibles como: reducir, reutilizar y reciclar en mis actividades diarias.	1459,500	0,039	,969
Estoy interesado en aprender más sobre cómo proteger el medio ambiente y vivir de manera sostenible.	1253,500	2,250	,024
Considero importante la conservación de la biodiversidad y creo que debería protegerse activamente.	1211,000	2,709	,007
Conozco los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la Organización de Naciones Unidas	1404,500	0,636	,525
Creo que el estudio de estrategias y políticas para la conservación impulsadas por el Ecuador debería ser un tema importante en la clase de biología.	1210,000	2,705	,007
Me siento comprometido a hacer cambios en mi vida para contribuir a la sostenibilidad ambiental.	1217,500	2,642	,008
Creo que gestionar adecuadamente las áreas naturales protegidas en el Ecuador es esencial para proteger el medio ambiente.	1251,500	2,256	,024

La tabla 9 presenta los resultados del test de Wilcoxon para comparar las puntuaciones obtenidas por el Grupo Experimental antes (Pre) y después (Post) de la intervención.

La evaluación estadística fundamentada en la prueba de Wilcoxon, empleada para contrastar las puntuaciones pretest y posttest en el grupo experimental, proporciona una visión precisa sobre el efecto de la intervención pedagógica. Los hallazgos demuestran que, a pesar de que ciertos ítems no lograron niveles significativos, otros exhiben mejoras estadísticamente significativas que subrayan la eficacia de la estrategia implementada.

Inicialmente, los ítems que evidencian una relevancia estadística evidente, tales como "Estoy interesado en aprender más sobre cómo proteger el medio ambiente y vivir de manera sostenible" ($p = 0.024$), "Considero importante la conservación de la biodiversidad y creo que debería protegerse activamente" ($p = 0.007$), señalan

que la intervención no solo incrementó el conocimiento, sino también la valoración de elementos cruciales vinculados con la sostenibilidad ambiental. Estos hallazgos indican una repercusión directa en la concienciación y compromiso hacia prácticas sostenibles y su incorporación en la vida diaria.

Adicionalmente, determinados ítems, tales como "Conozco los efectos negativos que algunas actividades humanas tendrían en el medio ambiente" ($p = 0.077$) y "Estoy familiarizado con los conceptos de sostenibilidad y su importancia para el medio ambiente" ($p = 0.068$), exhiben mejoras que, aunque no alcanzan significancia estadística, evidencian una tendencia positiva. Esto podría indicar que, a pesar de que los estudiantes experimentaron un incremento en su conocimiento, las variaciones individuales pudieron disminuir los resultados generales en estos temas particulares.

Por el contrario, ítems como "Incorporo prácticas sostenibles como: reducir, reutilizar y reciclar en mis actividades diarias" ($p = 0.969$) y "Conozco los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la Organización de Naciones Unidas" ($p = 0.525$) no manifiestan alteraciones significativas tras el proceso interventivo. Esto podría atribuirse a que estos elementos demandan un enfoque más pragmático o un escrutinio más detallado de los contenidos durante la estrategia pedagógica para generar un impacto significativo en las percepciones y comportamientos.

En resumen, los hallazgos indican que la intervención ejerció un impacto positivo en aspectos esenciales de la sostenibilidad ambiental, con un enfoque particular en la concienciación sobre la preservación de la biodiversidad y la relevancia de las políticas ambientales a nivel nacional. Sin embargo, los hallazgos también identifican áreas de potencial en lo que respecta a la integración de prácticas más concretas y el fortalecimiento del entendimiento sobre conceptos globales como los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Esto subraya la exigencia de modificaciones en futuras estrategias pedagógicas con el objetivo de maximizar su eficacia y alcance.

Diferencias estadísticamente significativas entre grupos

Tabla 10. Diferencias estadísticamente significativas entre grupos (grupo Experimental vs grupo control en el postest) (Prueba de Mann-Whitney U) grupos independientes

	U Mann- Whitney	de Z	Sig. asintótica(bilateral)
Estoy familiarizado con los conceptos de sostenibilidad y su importancia para el medio ambiente.	541,000	1,493	,135
Entiendo la importancia de conservar recursos bióticos y abióticos en el medio ambiente.	536,000	1,499	,134
Conozco los efectos negativos que algunas actividades humanas tendrían en el medio ambiente.	493,000	2,006	,045
Incorporo prácticas sostenibles como: reducir, reutilizar y reciclar en mis actividades diarias.	619,500	0,530	,596
Estoy interesado en aprender más sobre cómo proteger el medio ambiente y vivir de manera sostenible.	579,000	0,981	,327
Considero importante la conservación de la biodiversidad y creo que debería protegerse activamente.	502,000	1,854	,064
Conozco los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la Organización de Naciones Unidas	605,000	0,694	,488
Creo que el estudio de estrategias y políticas para la conservación impulsadas por el Ecuador debería ser un tema importante en la clase de biología.	545,000	1,366	,172
Me siento comprometido a hacer cambios en mi vida para contribuir a la sostenibilidad ambiental.	640,000	0,288	,773
Creo que gestionar adecuadamente las áreas naturales protegidas en el Ecuador es esencial para proteger el medio ambiente.	538,000	1,450	,147

Nota: La tabla 10 muestra los resultados de la prueba Mann-Whitney U utilizada para comparar las puntuaciones del postest entre el Grupo Experimental y el Grupo Control. Esta nota no incluye resultados numéricos ni interpretaciones.

El examen de las discrepancias estadísticamente significativas entre el grupo experimental y el grupo control en el postest, empleando la prueba de Mann-Whitney U, facilita la identificación de los efectos particulares de la intervención pedagógica mediante la comparación independiente de ambos grupos. Los hallazgos indican que, si bien la mayoría de los componentes no lograron relevancia estadística, ciertos ítems evidencian diferencias significativas que subrayan el impacto de la estrategia pedagógica implementada.

Dentro del conjunto de elementos evaluados, "Conozco los efectos negativos que algunas actividades humanas tendrían en el medio ambiente" es el único que exhibe una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0.045$). Este hallazgo indica que la intervención ejerció un impacto significativo en el conjunto experimental, optimizando su entendimiento de las repercusiones adversas de las actividades humanas en el medio ambiente en comparación con el conjunto control. Este descubrimiento consolida la eficacia de la estrategia pedagógica para promover una comprensión más crítica en este aspecto particular.

Alternativamente, a pesar de que ítems como "Considero importante la conservación de la biodiversidad y creo que debería protegerse activamente" ($p = 0.064$) y "Estoy familiarizado con los conceptos de sostenibilidad y su importancia para el medio ambiente" ($p = 0.135$) no alcanzaron significancia estadística, evidencian tendencias que podrían ser pertinentes en análisis subsecuentes. Estas tendencias indican una tendencia positiva en la percepción y valoración de estos conceptos, aunque la variabilidad intragrupal o la magnitud de la muestra podrían haber restringido su relevancia.

Por el contrario, elementos como "Incorporo prácticas sostenibles como: reducir, reutilizar y reciclar en mis actividades diarias" ($p = 0.596$) y "Conozco los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la Organización de Naciones Unidas" ($p = 0.488$) no ponen de manifiesto diferencias significativas entre los grupos analizados. Esto sugiere que estos elementos, potencialmente vinculados con acciones prácticas o conocimientos especializados, no fueron debidamente tratados o consolidados en la intervención para producir un impacto diferencial.

En términos generales, los hallazgos indican que la estrategia pedagógica ejerció un impacto positivo en áreas fundamentales vinculadas a la sostenibilidad ambiental, aunque no de manera homogénea en todos los componentes evaluados. Las discrepancias identificadas entre los grupos subrayan la relevancia de modificar y robustecer determinados elementos de la intervención con el fin de optimizar su alcance, particularmente en cuestiones que implican prácticas tangibles o conocimientos especializados. Este estudio enfatiza la búsqueda de un enfoque

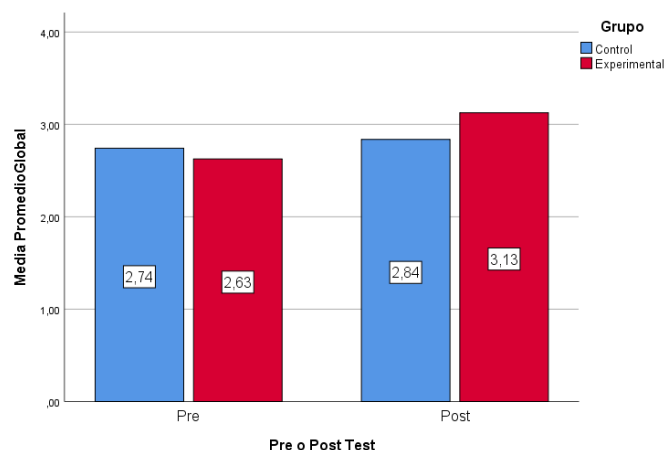
holístico que tome en cuenta tanto la comprensión teórica como la implementación práctica para promover una transformación más significativa en las actitudes y comportamientos hacia la sostenibilidad.

Representación global de los resultados

Objetivo: Presentar una visión integrada del impacto de la intervención, destacando la magnitud y dirección de los cambios detectados.

Resumen global del impacto de la intervención

Figura 6. Gráfico de la variación promedio global del nivel de sostenibilidad ambiental en los dos grupos



Nota: La figura 6 muestra la mejora en la escala total de sostenibilidad ambiental: Comparación entre ambos grupos.

La evaluación integral del efecto de la intervención educativa, fundamentada en la comparación de las medias globales del pretest y el posttest, pone de manifiesto discrepancias significativas entre el grupo experimental y el grupo control. Durante la etapa preliminar (pretest), ambos conjuntos mostraron puntuaciones análogas, con un promedio de 2.74 para el grupo control y 2.63 para el grupo experimental. Esta proximidad corrobora que los dos conglomerados se originaron desde una base comparable, lo que confiere validez a la comparación subsiguiente.

Posterior a la implementación de la estrategia pedagógica, el grupo experimental evidenció un incremento significativo en su calificación, alcanzando un promedio final de 3.13. Por otro lado, el grupo control también evidenció una mejora marginal, registrando un promedio final de 2.84. A pesar de que esta variación es mínima en el grupo control, resulta metodológicamente pertinente, dado que se anticipaba que este grupo conservaría su valor inicial sin la intervención.

La elevación en la calificación del grupo de control, a pesar de la ausencia de la implementación de la estrategia pedagógica, atribuye a factores externos no controlados. Esto incluye el fenómeno de aprendizaje repetitivo, entendido como que los alumnos habrían retenido las preguntas del pretest y reflexionado sobre ellas posteriormente, lo que resulta en una respuesta más efectiva en el postest.

Además, la interacción no formalizada entre los alumnos de ambos grupos habría ejercido influencia, dado que es plausible que ciertos integrantes del grupo experimental compartieran ideas, conceptos o reflexiones con sus pares del grupo control. Es entendible que determinados temas tratados en otras disciplinas académicas o actividades extracurriculares hayan influido de manera marginal en su percepción del medio ambiente.

Además, el incremento notable del grupo experimental evidencia la eficacia de la estrategia implementada, que se orientó hacia actividades participativas, discusiones, observación y reflexión sobre prácticas sostenibles. Esta intervención no solo incrementó la comprensión teórica de los alumnos, sino que también fomentó una transformación tangible en su actitud hacia la sostenibilidad ambiental. En síntesis, aunque la optimización del grupo experimental se vincula directamente con la intervención pedagógica, el incremento marginal del grupo control sería atribuido a factores externos e ineludibles del contexto educativo. Esto subraya la imperatividad de concebir estrategias que reduzcan la contaminación entre grupos y fortalezcan el aislamiento metodológico en investigaciones experimentales de esta índole.

CONCLUSIONES

- La sostenibilidad ambiental se consolidó como un eje transversal esencial en la educación secundaria, especialmente en Biología. La revisión teórica reveló que las estrategias didácticas activas, como el aprendizaje por proyectos y las metodologías participativas, resultan claves para asimilar conceptos vinculados con la sostenibilidad. Además, se determinó que no basta con transmitir conocimientos, sino que se requiere fomentar actitudes responsables y competencias prácticas para la acción.
- El diagnóstico evidenció que los estudiantes de segundo y tercero de bachillerato tenían conocimientos limitados sobre sostenibilidad ambiental, restringidos a nociones básicas como reciclaje, biodiversidad y contaminación. Sin embargo, mostraron carencias en la comprensión de los ODS, las interrelaciones de los recursos naturales y el impacto de las prácticas humanas. Esto confirmó la necesidad de implementar una estrategia pedagógica innovadora que profundice la conciencia ambiental y oriente hacia prácticas más comprometidas.
- Se diseñó una estrategia didáctica articulada al currículo de Biología y adaptada al contexto institucional. Incluyó actividades prácticas, uso de herramientas visuales, compromisos individuales y fases progresivas que favorecieron el desarrollo de competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales. Además, se incorporaron principios de evaluación formativa y autoevaluación, lo que permitió a los estudiantes monitorear sus propios avances en relación con la sostenibilidad ambiental.
- La aplicación del Pos-test demostró un impacto positivo en el grupo experimental, que superó al grupo control en la mayoría de los ítems evaluados. Se observaron avances en la valoración de la biodiversidad, la comprensión de los efectos de las acciones humanas y la importancia de la gestión de áreas protegidas. Aunque los resultados actitudinales fueron más

moderados y los ODS no mostraron progresos significativos, la estrategia potenció la reflexión crítica, la participación y el compromiso estudiantil.

- El estudio confirmó que una estrategia didáctica bien diseñada incrementaría el conocimiento, las actitudes y las prácticas sostenibles de los alumnos. Se resaltó la necesidad de un enfoque holístico que abarque lo científico, lo ético, lo emocional y lo social. Asimismo, se subrayó la pertinencia de continuar con investigaciones similares para fortalecer la formación de estudiantes críticos, conscientes y comprometidos con los desafíos socioambientales actuales y futuros.

RECOMENDACIONES

- Es fundamental fortalecer la formación docente en temas de sostenibilidad ambiental y en el uso de estrategias didácticas activas. Para que los profesores puedan guiar efectivamente a los estudiantes hacia una conciencia ambiental crítica y responsable, recibirían capacitación continua que incluya metodologías innovadoras, actualización en contenidos científicos y herramientas para fomentar la participación y el compromiso estudiantil.
- Se recomienda incorporar de manera explícita y transversal los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el currículo de Biología y otras asignaturas. La inclusión de estos contenidos debe estar acompañada de actividades prácticas y contextualizadas, que permitan a los estudiantes comprender su relevancia global y local, así como relacionarlos con su entorno y acciones cotidianas.
- Fomentar metodologías participativas y el aprendizaje basado en proyectos es clave para facilitar la conexión entre teoría y práctica. Actividades al aire libre, compromisos individuales y trabajo colaborativo no solo mejoran la adquisición de conocimientos, sino que también fortalecen las actitudes y el compromiso de los estudiantes con la sostenibilidad ambiental.
- Se aconseja mantener y fortalecer el uso de evaluaciones formativas y procesos de autoevaluación que permitan a los estudiantes monitorear su propio aprendizaje y reflexionar críticamente sobre su papel como agentes de cambio ambiental. Estas herramientas contribuyen a desarrollar competencias cognitivas, procedimentales y actitudinales que son fundamentales para la formación integral.
- Finalmente, es importante continuar desarrollando investigaciones e intervenciones educativas en diferentes contextos, con un enfoque longitudinal que permita evaluar el impacto a largo plazo. Esto ayudará a

consolidar estrategias pedagógicas efectivas para formar ciudadanos críticos, conscientes y comprometidos con los retos socioambientales presentes y futuros.

BIBLIOGRAFÍA

- Ahmed, A., & Sutton, M. J. (2017). Gamification, serious games, simulations, and immersive learning environments in knowledge management initiatives. *World Journal of Science, Technology and Sustainable Development*, 14(2), 78-83. doi:<https://doi.org/10.1108/WJSTSD-02-2017-0005>
- Alsina, Á., & Calabuig, M. T. (2019). Vinculando educación matemática y sostenibilidad: Implicaciones para la formación inicial de maestros como herramienta de transformación social. *Revista de Educación Ambiental y Sostenibilidad*. Obtenido de <https://revistas.uca.es/index.php/REAyS/article/view/4758>
- Arango, S. A. (2021). *Educar para la sostenibilidad: Una propuesta didáctica para el fortalecimiento de competencias*. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales UDCA. Obtenido de <https://portal.amelica.org/ameli/journal/531/5312321017/5312321017.pdf>
- Ardila, G., Ayala Pimentel, J. O., & Peña, C. S. (2005). Aprendizaje basado en problemas: Tétanos. *Revista de la Universidad Industrial de Santander*, 166-180. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3438/343835672005.pdf>
- Arruda, M., & Farias, M. (2018). Weaving Teaching Situations in Environmental Education Seeking Sustainability in the Cerrado. 20(6). doi:<http://dx.doi.org/10.17648/acta.scientiae.v20iss6id4799>
- Atehortúa, C. M., & Bonilla, G. A. (2019). Estrategias didácticas en la enseñanza de la gestión ambiental. Memorias del X Encuentro Nacional de Experiencias en Enseñanza de la Biología y la Educación Ambiental. *Bio-grafía. Escritos sobre la Biología y su Enseñanza*, 203-212. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7561501>

- Barceló, F. O., & Perales, F. (2008). Ecourban: Nuevos caminos para nuevas ideas en educación ambiental. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 75-93. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/920/92050107.pdf>
- Basogain Olabe, X., & Olmedo Parco, M. E. (2020). Integración de Pensamiento Computacional en Educación Básica. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, 20(63). doi:<https://doi.org/10.6018/red.409481>
- Basulto Estremera, M., Iturralde Pardo, J. P., & Álvarez, O. (2017). Metodología para el diseño, ejecución y evaluación de itinerarios didácticos en el tratamiento de la educación ambiental. *Opuntia Brava*, 299-309. Obtenido de <https://opuntiabrava.ult.edu.cu/index.php/opuntiabrava/article/view/231/227>
- Bernal, A., Toapanta, M., Martínez, M., Correa, J., Ortiz, A., Guerra, I., & Molina, R. (2024). Aprendizaje Basado en Role-Playing: Fomentando la Creatividad y el Pensamiento Crítico desde Temprana Edad. *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 8(4). doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i4.12389
- Calderón, T., & Zalamea, M. F. (2020). *Estrategias didácticas de aprendizaje para estudiantes del ciclo 3 generadoras de conciencia para el adecuado manejo de los desechos y residuos plásticos al interior del Colegio Manuela Beltrán (IED) jornada nocturna*. Universidad de Ciencias Aplicadas y Ambientales U.D.C.A. Obtenido de <https://repository.udca.edu.co/entities/publication/497fdd43-60e4-4e18-989c-c785819ecfe1>
- Castaño, V. (2019). *Una estrategia didáctica de educación ambiental enfocada en la siembra, a través del diálogo intercultural de saberes*. Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/69774>

Creswell, J., & Creswell, D. (2017). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (Fifth Edition ed.). Research Design . Recuperado el 2024, de https://spada.uns.ac.id/pluginfile.php/510378/mod_resource/content/1/creswell.pdf

De la Torre Valdez, R. (2023). Realizar investigación educativa desde un paradigma postpositivista. *Investigación Educativa Duranguense*, 14(22), 85-90. Recuperado el 2024, de <https://editorialupd.mx/revistas/index.php/ined/article/view/161>

Di Fabio, A. (2018). The Psychology of Sustainability and Sustainable Development for Well-Being in Organizations. 8(1). doi:<https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.01534>

Ducura Amado, L. Y., Rodríguez Hernández, A. A., Niño Vega, J. A., & Morales, F. (2020). Material educativo gamificado para la enseñanza-aprendizaje de conceptos de ecología en estudiantes de educación media. *Revista de Educación a Distancia*, 144-156. Obtenido de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/1008>

García-González, E., Jiménez-Fontana, R., & Azcárate, P. (2018). La formación de maestros en educación infantil desde la perspectiva de la sostenibilidad. *Revista Currículum y Formación del Profesorado*, 31, 31-56. Obtenido de <https://www.ull.es/revistas/index.php/qurriculum/article/view/5362>

Gil, S. M. (2023). *Reciclaje como estrategia didáctica para la conservación del ambiente dirigido a estudiantes del CDI Sea Colors*. Fundación Universitaria Los Libertadores. Obtenido de <https://repository.libertadores.edu.co/items/cbcda88f-4f6c-4230-bcd3-18b09ea13ebf>

- Guerra, M., & Segovia, J. (2020). KPSI como herramienta de autoevaluación metacognitiva en el desarrollo de la competencia intercultural en salud en medicina. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Jaime-Segovia-Chamorro/publication/348116570_KPSI_como_herramienta_de_autoevaluacion_metacognitiva_en_el_desarrollo_de_la_competencia_intercultural_en_salud_en_medicina/links/5fef476845851553a00d5ae4/KPSI-como-herramie
- Guitart, M. E. (2011). Del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) al Aprendizaje Basado en la Acción (ABA). *REDU: Revista de Docencia Universitaria*, 9(1), 91-108. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/4018931.pdf>
- Hernández, G. (2008). Los constructivismos y sus implicaciones para la educación. *Perfiles Educativos*, 38-77. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/132/13211181003.pdf>
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación. Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Editorial Mc Graw Hill Education. doi:<https://doi.org/10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6>
- Herranen, J., Yavuzkaya, M., & Sjostrom, J. (2021). Embedding Chemistry Education into Environmental and Sustainability Education: Development of a Didaktik Model Based on an Eco-Reflexive Approach. *Department of Chemistry*. doi:<https://doi.org/10.3390/su13041746>
- Herrera, D., Ríos, D., & Diaz, C. (2022). Elaboración y validación de cuestionario sobre la enseñanza y aprendizaje en educación remota. 48(1). doi:<http://dx.doi.org/10.1590/S1678-4634202248256217esp>

- Hyer, D., & McGill, C. (2019). Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches, by John Creswell and J. David Creswell. *New Horizons in Adult Education and Human Resource Development*, 31(3), 75-77. Obtenido de https://www.researchgate.net/profile/Debaro-Huyler/publication/336223127_Research_Design_Qualitative_Quantitative_and_Mixed_Methods_Approaches_by_John_Creswell_and_J_David_Creswell_Thousand_Oaks_CA_Sage_Publication_Inc_275_pages_6700_Paperback/links/61f56
- Jerone, E., Palmberg, I., & Panula, E. (2016). Teaching Methods in Biology Education and Sustainability Education Including Outdoor Education for Promoting Sustainability-A Literature Review. 7(1), 1-19. doi:<http://dx.doi.org/10.3390/educsci7010001>
- Jiménez Fontana, R., & García-González, E. (2016). Visibilidad de la educación ambiental/para la sostenibilidad en las publicaciones españolas sobre educación científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 14, 271-286. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/920/92049699020.pdf>
- Limaymanta, C. H., Romero Riaño, E., Gil Quintana, J., Huaroto, L., & Torres Toukoumidis, A. L. (2020). Gamificación en educación desde Web of Science. Un análisis con indicadores bibliométricos y mapas de visualización. *Revista Conrado*, 399-404. Obtenido de <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/1612>
- Lozada, C., & Betancur, S. (2017). La gamificación en la educación superior: una revisión sistemática. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 16(31), 97-124. Obtenido de <http://www.scielo.org.co/pdf/rium/v16n31/1692-3324-rium-16-31-00097.pdf>

- Macías Ibarra, J. E., & Barzaga Sablón, O. S. (2019). Fundamentos teóricos del constructivismo para la enseñanza de la educación física. *Revista Cognosis*, 4(1). Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8587881>
- Marlés, B., C., H.-G. D., & Correa-Cruz, L. (2021). Fomento de la conciencia hídrica en estudiantes universitarios mediante un juego como estrategia didáctica. *Revista de Investigación, Desarrollo e Innovación*, 11(2), 361-372. doi:<https://doi.org/10.19053/20278306.v11.n2.2021.12655>
- Moreno, M. A., Sanabria, A. A., & Torres, L. A. (2021). Estrategia de educación ambiental para la promoción de estilos de vida sostenibles en los estudiantes de media vocacional del Colegio Orlando Higuera Rojas I.E.D. *Fundación Universitaria Los Libertadores*. Obtenido de <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/4166>
- Morocho Pardo, J. S., Poma López, L. N., Benites Coronel, C. R., Macas Armijos, G. M., Sarango Guayllas, K. B., & Morocho Pardo, B. A. (2024). Estrategias didácticas para fortalecer la educación ambiental en los estudiantes, 9.º grado "A" de la Unidad Educativa "Lauro Damerval Ayora". *Ciencia Latina Revista Multidisciplinar*, 8(2). doi:https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i2.10735
- Öhman, J. (2021). A Didactic Model of Sustainability Commitment. 3(6). doi:<https://doi.org/10.3390/su13063083>
- Ortiz, G. (2023). *Estrategia didáctica para fomentar la educación ambiental en estudiantes del grado quinto de la Institución Educativa Rural Alto Quebradón, San Vicente del Caguán*. Fundación Universitaria Los Libertadores. Obtenido de <https://repository.libertadores.edu.co/handle/11371/5786>

- Osorio Sánchez, M. A., & Rojas Varacaldo, E. (2022). El reciclaje como estrategia didáctico-pedagógica para lograr actitudes positivas hacia el cuidado ambiental en la Institución Educativa La Esmeralda – Caquetá. *Synergia Latina*, 9, 27-35. Obtenido de <https://www.redalyc.org/journal/5636/563660226004/html/>
- Pacheco, J., Argüello, M., & Suárez, A. (2020). Análisis general del spss y su utilidad en la estadística. *E-IDEA Journal of business sciences*, 4(2), 17-25. Obtenido de <https://revista.estudioidea.org/ojs/index.php/eidea/article/view/19>
- Palacios, F. P., & Gutiérrez Pérez, J. L. (2010). Claves de cooperación interdisciplinar: Una visión retrospectiva de la educación ambiental desde su trayectoria en la Universidad de Granada. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 7, 400-412. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/920/92013009019.pdf>
- Pegalajar, P. M. (2021). Implicaciones de la gamificación en Educación Superior: una revisión sistemática sobre la percepción del estudiante. *Revista de Investigación Educativa*, 39, 169-188. Obtenido de <https://revistas.um.es/rie/article/view/419481>
- Pérez Payrol, V. B., Baute Rosales, M., & Luque Espinoza de los Monteros, M. (2017). La formación de la cultura ambiental en la carrera Ciencias de la Educación. *Revista Conrado*, 92-100. Obtenido de <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/653>
- Piñeiro, T., & Costa, C. (2015). ARG (juegos de realidad alternativa): Contribuciones, limitaciones y potencialidades para la docencia universitaria. *Comunicar*, 44, 141-148. Obtenido de <https://www.revistacomunicar.com/index.php?contenido=detalles&numero=44&articulo=44-2015-15>

- Quesada, F. J. (2010). Una experiencia de comunidad de aprendizaje virtual: El uso de nuevas TIC en el desarrollo colaborativo de recursos WWW para una asignatura. *Papers: revista de sociología*, 95(4), 1175-1186. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3347604>
- Quintero González, L. E., Jiménez Jiménez, F., & Area Moreira, M. (2018). Más allá del libro de texto. La gamificación mediada con TIC como alternativa de innovación en Educación Física. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 1579-1726. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6736340>
- Roa de la Torre, J. D., Acosta Valdeleón, J., & Acosta Valdeleón, W. (2020). EDIC: Estrategia didáctica para el desarrollo de competencias en innovación sostenible. *Actualidades Pedagógicas*, 76, 143-161. doi:<https://doi.org/10.19052/ap.vol1.iss76.7>
- Robles Altamirano, A. L., & Barreno Salinas, Z. (2016). La práctica docente-investigativa desde la tecnología educativa y el socio-constructivismo. *Revista Tecnología Educativa*, 118-124. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/5556800.pdf>
- Rodríguez, I. (2020). *Estrategia didáctica para el cuidado y protección de la abeja Apis Melífera en la IED Nuestra Señora del Carmen modalidad post primaria*. Fundación Universitaria Los Libertadores. Obtenido de <https://repository.libertadores.edu.co/items/51fdeb57-367c-43b3-8874-c64f5993430d>
- Rojas, J. E. (2017). La Fotografía como Estrategia Didáctica para la Enseñanza-Aprendizaje del Medio Ambiente con los Estudiantes de Noveno grado del Colegio Cambridge School de Pamplona. *CIE*, 1(3), 24-37. Obtenido de <https://ojs.unipamplona.edu.co/index.php/cie/article/view/1768>

- Romero, J. A., & Silva, E. A. (2023). *Diseño de estrategias didácticas innovadoras para fortalecer la educación ambiental en los estudiantes de sexto año de la Escuela de Educación Básica "24 de Mayo" del cantón San Miguel*. Universidad Estatal de Bolívar. Obtenido de <https://dspace.ueb.edu.ec/server/api/core/bitstreams/8c4c4d26-2e36-43fd-b319-91c2e6512d03/content>
- Schlee, J. C., Henning, P., & Ribeiro, P. R. (2019). Educación ambiental, mujeres y la Pampa Gaucha/Brasil: apuntes de una investigación. *Revista Educación Ambiental*, 65-84. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7107259.pdf>
- Sotomayor, G. E. (2015). Comunidades virtuales de aprendizaje colaborativo para la educación superior. *Propósitos y Representaciones*, 231-303. doi:<https://doi.org/10.20511/pyr2014.v2n2.64>
- Taherdoost, H. (2016). Validity and reliability of the research instrument; How to test the validation of a questionnaire/survey in a research. 5(3), 28-36. doi:<http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.3205040>
- Tejedor, G., Segalás, J., Fernández, Á., & Fuertes, T. (2019). Didactic Strategies to Promote Competencies in Sustainability. Obtenido de https://repositorio.uam.es/bitstream/handle/10486/688805/didactic_tejedor_Sustainability_2019.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Torres, N. M., Salavarría, B. B., & Mera Velásquez, F. (2021). Estrategias didácticas para mejorar el rendimiento académico en estudiantes de educación superior. *South Florida Journal of Development*. Obtenido de <https://ojs.southfloridapublishing.com/ojs/index.php/jdev/article/view/529>
- Touriñán, L. J. (2020). Alcance de 'teoría de la educación' en la carrera de pedagogía. *Revista de Estudios Pedagógicos*, 9, 25-89. Obtenido de <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/947>

- Tovar Vergara, M., González Rodríguez, G. I., & Sánchez Robles, R. (2024). El camino hacia el desarrollo sostenible: La sustentabilidad en la Educación Superior. *LATAM Revista Latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 5(5), 1632-1655. doi:<https://doi.org/10.56712/latam.v5i5.2732>
- Valdés Ayala, Z. (2012). Constructivismo en educación: Ilusiones y dilemas. *Revista de Ciencias Sociales*, 24-42. Obtenido de <https://revistas.uned.ac.cr/index.php/revistacalidad/article/view/432>
- Vega Borrero, F., Portillo Estévez, E., Cano Palacios, M., & Navarrete Rubia, B. (2014). Experiencias de aprendizaje en ingeniería química: Diseño, montaje y puesta en marcha de una unidad de destilación a escala laboratorio mediante el aprendizaje basado en problemas. *Ingeniería Industrial*, 7(1), 13-22. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=5333450>
- Vilches, A., & Gil-Pérez, D. (2010). Cómo puede contribuir la educación a la construcción de un futuro sostenible. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 297-315. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/920/92013009012.pdf>
- Williams, C., Vergara, I., Santelices, L., & Soto, M. (2019). Aplicación del aprendizaje basado en problemas en estudiantes de segundo año de la carrera de nutrición y dietética de la Universidad Finis Terrae. *Revista de la Fundación Educación Médica*. Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2014-98322019000200006
- Yong, E., Abril, E. J., Moreira, M., & Abril, L. B. (2018). Trabajo colaborativo y el aprendizaje de las matemáticas en los alumnos de Economía de la UTEQ. *Journal of Science and Research: Revista Ciencia e Investigación*, 3(10), 10-15. Obtenido de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7354258>

ANEXOS

ANEXO 1. Validación por expertos.

Título del instrumento: Cuestionario sobre conocimientos, actitudes y prácticas en sostenibilidad ambiental.

Modalidad del instrumento: Pretest – Postest

Objetivo del instrumento: Evaluar el impacto de una estrategia didáctica en la conciencia y conocimiento sobre sostenibilidad ambiental en estudiantes de bachillerato.

Datos del experto evaluador:

- Nombre completo:
- Especialidad:.....
- Institución a la que pertenece:
- Correo electrónico:.....
- Fecha de evaluación:

Criterios de evaluación

Cada ítem debe ser evaluado según los siguientes criterios utilizando una escala de 1 a 5 (1 = muy deficiente, 5 = excelente):

Criterio	Definición
Claridad	El ítem está redactado de forma comprensible y sin ambigüedad.
Relevancia	El ítem es esencial para medir los objetivos del instrumento.
Pertinencia	El ítem es adecuado al contexto y al nivel de los estudiantes.
Sugerencias	Observaciones o recomendaciones del evaluador para mejorar el ítem.

Tabla 1. Matriz de evaluación de ítems.

Ítem N.º	Enunciado del Ítem	Claridad (1–5)	Relevancia (1–5)	Pertinencia (1–5)	Sugerencias del experto
1					
2					
3					

Conclusión del experto

¿Considera que el instrumento es válido para los fines planteados?

Sí No

Comentarios generales:

.....
.....

Firma del evaluador:

ANEXO 2. Carta de autorización para la investigación.

Ambato, 24 de abril del 2024

Mgs. Silvana Meléndez

RECTORA DE LA UNIDAD EDUCATIVA JUAN LEÓN MERA "LA SALLE"

De mi consideración

Yo, **Henry Alexis Fiallos Yánez** con cédula N°1804109914 alumno de la Maestría en Innovación en Educación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ambato. Me permito dirigirme a usted para solicitar de manera especial el consentimiento para desarrollar una investigación como trabajo de titulación denominada "ESTRATEGÍA DIDÁCTICA ENFOCADA EN LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN EL ÁREA DE BIOLOGÍA PARA LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO." propuesto por mi persona.

El objetivo es realizar una comparación estadística con los alumnos de segundo de bachillerato, un grupo de control y un grupo experimental (A y B), se pretende realizar una prueba de diagnóstico al grupo de control y una clase demostrativa con la estrategia didáctica grupo experimental seguidamente de la prueba de diagnóstico.

Agradecido por la atención me suscribo de usted, deseándole éxitos y bendiciones.



Ing. Henry Fiallos

CI: 1804109914

Es mi autorización

Gracias



ANEXO 3. Validación de expertos en el área.

VALIDACIÓN POR EXPERTOS

Título del instrumento: Cuestionario sobre conocimientos, actitudes y prácticas en sostenibilidad ambiental.

Modalidad del instrumento: Pretest – Postest.

Objetivo del instrumento: Evaluar el impacto de una estrategia pedagógica en la conciencia y conocimiento sobre sostenibilidad ambiental en estudiantes de bachillerato.

Datos del experto evaluador:

- Nombre completo: *Maribel Del Pilar Ortiz Núñez*
- Especialidad: *Lic. Biología-Química Mg. Pedagogía*
- Institución a la que pertenece: *Unidad Educativa Juan León Mera*
- Correo electrónico: *lae.maribel.ortiz@b.salleombato.edu.ec*
- Fecha de evaluación: *15/Enero/2025*

4. Criterios de evaluación

Cada ítem debe ser evaluado según los siguientes criterios utilizando una escala de 1 a 5 (1 = muy deficiente, 5 = excelente):

Criterio	Definición
Claridad	El ítem está redactado de forma comprensible y sin ambigüedad.
Relevancia	El ítem es esencial para medir los objetivos del instrumento.
Pertinencia	El ítem es adecuado al contexto y al nivel de los estudiantes.

Matriz de evaluación de ítems:

Ítem N°	Cantidad (1-5)	Relevancia (1-5)	Perinencia (1-5)	Sugerencias del experto
1	5	5	5	
2	5	5	5	
3	5	5	5	
4	5	5	5	
5	5	5	5	
6	5	5	5	
7	5	5	5	
8	5	5	5	
9	5	5	5	
10	5	5	5	

Conclusión del experto:

¿Considera que el instrumento es válido para los fines planteados?

Sí No

Comentarios generales:

Firma del evaluador:



1804264216

VALIDACIÓN POR EXPERTOS

Título del instrumento: Cuestionario sobre conocimientos, actitudes y prácticas en sostenibilidad ambiental.

Modalidad del instrumento: Pretest – Postest.

Objetivo del instrumento: Evaluar el impacto de una estrategia pedagógica en la conciencia y conocimiento sobre sostenibilidad ambiental en estudiantes de bachillerato.

Datos del experto evaluador:

- Nombre completo: ..Mónica...Elizabeth...Freire...Sánchez.....
- Especialidad: ..Magister...en...Pedagogía...del...Inglés...como...Lengua...Extranjera.....
- Institución a la que pertenece: ...La...Salle...“Ambato”.....
- Correo electrónico: ..jlae...monica...freire@la.salleambato.edu.ec.....
- Fecha de evaluación: ..15...04...25.....

4. Criterios de evaluación

Cada ítem debe ser evaluado según los siguientes criterios utilizando una escala de 1 a 5 (1 = muy deficiente, 5 = excelente):

Criterio	Definición
Claridad	El ítem está redactado de forma comprensible y sin ambigüedad.
Relevancia	El ítem es esencial para medir los objetivos del instrumento.
Pertinencia	El ítem es adecuado al contexto y al nivel de los estudiantes.

Matriz de evaluación de ítems.

Ítem N°	Claridad (1-5)	Relevancia (1-5)	Pertinencia (1-5)	Sugerencias del experto
1	5	5	5	
2	5	5	5	
3	5	5	5	
4	5	5	5	
5	5	5	5	
6	5	5	5	
7	5	5	5	
8	5	5	5	
9	5	5	5	
10	5	5	5	

Conclusión del experto

¿Considera que el instrumento es válido para los fines planteados?

 Sí
 No

Comentarios generales:

Firma del evaluador:



1204254216

VALIDACIÓN POR EXPERTOS

Título del instrumento: Cuestionario sobre conocimientos, actitudes y prácticas en sostenibilidad ambiental.

Modalidad del instrumento: Pretest – Postest.

Objetivo del instrumento: Evaluar el impacto de una estrategia pedagógica en la conciencia y conocimiento sobre sostenibilidad ambiental en estudiantes de bachillerato.

Datos del experto evaluador:

- Nombre completo: Diana Alexandra Amara Novales
- Especialidad: Magister en Pedagogía del Inglés como Lengua Extranjera
- Institución a la que pertenece: "La Salle" Ambato
- Correo electrónico: jlae.diana.amara@lasalleambato.edu.ec
- Fecha de evaluación: 15-01-25

4. Criterios de evaluación

Cada ítem debe ser evaluado según los siguientes criterios utilizando una escala de 1 a 5 (1 = muy deficiente, 5 = excelente):

Criterio	Definición
Claridad	El ítem está redactado de forma comprensible y sin ambigüedad.
Relevancia	El ítem es esencial para medir los objetivos del instrumento.
Pertinencia	El ítem es adecuado al contexto y al nivel de los estudiantes.

Matriz de evaluación de ítems.

Ítem N.º	Cantidad (1-5)	Relevancia (1-5)	Pertinencia (1-5)	Sugerencias del experto
1	5	5	5	5
2	5	5	5	5
3	5	5	5	5
4	4	4	4	4
5	4	4	4	4
6	5	5	5	5
7	5	5	5	5
8	5	5	5	5
9	5	5	5	5
10	5	5	5	5

Conclusión del experto

¿Considera que el instrumento es válido para los fines planteados?

 Sí No

Comentarios generales:

Firma del evaluador:



180263086B

ANEXO 4. Carta de Consentimiento Informado para Padres de Familia.

Unidad Educativa Juan León Mera “La Salle”

Dirección. Av. Los Chasquis y Río Guayllabamba.

Teléfono: +593 3 284 1007 +593 3 284 0941.

Correo: secreambatojlm@lasalle.edu.ec.

Ambato, 24 de abril del 2024

Estimados padres, madres o tutores legales:

Yo, Henry Alexis Fiallos Yáñez, estudiante de la Maestría en innovación en la Educación de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador- Sede Ambato actualmente me encuentro desarrollando mi tesis titulada: "ESTRATEGÍA DIDÁCTICA ENFOCADA EN LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN EL ÁREA DE BIOLOGÍA PARA LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO", cuyo propósito es implementar una estrategia didáctica enfocada en la sostenibilidad ambiental para estudiantes de bachillerato en el área de biología de la U. E. Juan León Mera “La Salle”.

Para llevar a cabo esta investigación, me gustaría contar con la participación de su representado, quien cursa actualmente el bachillerato general unificado. El estudio consistirá en: encuestas, experimentos, observaciones, y se llevará a cabo durante el horario escolar en las instalaciones de la institución.

Deseo asegurarles que este estudio:

No representa ningún riesgo físico ni emocional para los participantes.

La participación es totalmente voluntaria, y tanto ustedes como su representado podrían retirarse en cualquier momento sin consecuencia alguna.

Toda la información recopilada será tratada de manera confidencial y será utilizada únicamente con fines académicos y científicos.

Los resultados del estudio podrán ser compartidos de forma agregada, sin identificar a ningún estudiante de forma individual.

Por esta razón, solicito su autorización por escrito para permitir la participación de su representado en este estudio. Agradezco sinceramente su colaboración y apoyo a la investigación educativa.

Si tiene alguna pregunta o desea más información, no dude en comunicarse conmigo al correo electrónico: secreambatojlm@lasalle.edu.ec.

Sin más por el momento, agradezco su atención.

Atentamente,

Henry Alexis Fiallos Yáñez

Estudiante de Maestría en innovación en la Educación

Pontificia Universidad Católica del Ecuador- Sede Ambato

Formato de Consentimiento

Yo, _____, padre/madre/tutor legal de _____, estudiante de bachillerato en Unidad Educativa Juan León Mera "La Salle", autorizo su participación en el estudio titulado: " ESTRATEGÍA DIDÁCTICA ENFOCADA EN LA SOSTENIBILIDAD AMBIENTAL EN EL ÁREA DE BIOLOGÍA PARA LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO ", llevado a cabo por Henry Alexis Fiallos Yáñez.

Declaro que he leído y comprendido la información proporcionada, y que he tenido la oportunidad de realizar preguntas.

Firma del padre/madre/tutor: _____

Fecha: _____

Firma del investigador/a: _____

Fecha: _____

ANEXO 5. Instrumento diagnóstico (pretest y postest).

Instrumento de Evaluación del Nivel de Sostenibilidad Ambiental en el Área de Biología

Instrucciones: Por favor, responde a cada pregunta marcando la opción que mejor represente tu respuesta.

Preguntas Sociodemográficas

1. Edad:

- 16 años
- 17 años
- 18 años
- Otro (especificar): _____

2. Género:

- Masculino
- Femenino
- Otro

3. Curso:

- Segundo de Bachillerato
- Tercero de Bachillerato

4. ¿Vives en una zona urbana o rural?

- Urbana
 - Rural
-

Evaluación del Nivel de Sostenibilidad Ambiental

A continuación, selecciona el grado de acuerdo o desacuerdo con cada afirmación, utilizando la siguiente escala:

1 = Totalmente en desacuerdo

2 = En desacuerdo

3 = Neutral

4 = De acuerdo

5 = Totalmente de acuerdo

- 1. Estoy familiarizado con los conceptos de sostenibilidad y su importancia para el medio ambiente.**
 - 1 | 2 | 3 | 4 | 5
- 2. Entiendo la importancia de conservar recursos bióticos y abióticos en el medio ambiente.**
 - 1 | 2 | 3 | 4 | 5
- 3. Conozco los efectos negativos que algunas actividades humanas tendrían en el medio ambiente.**
 - 1 | 2 | 3 | 4 | 5
- 4. Incorporo prácticas sostenibles como: reducir, reutilizar y reciclar en mis actividades diarias.**
 - 1 | 2 | 3 | 4 | 5
- 5. Estoy interesado en aprender más sobre cómo proteger el medio ambiente y vivir de manera sostenible.**
 - 1 | 2 | 3 | 4 | 5
- 6. Considero importante la conservación de la biodiversidad y creo que debería protegerse activamente.**
 - 1 | 2 | 3 | 4 | 5
- 7. Conozco los Objetivos de Desarrollo Sostenible establecidos por la Organización de Naciones Unidas.**
 - 1 | 2 | 3 | 4 | 5
- 8. Creo que el estudio de estrategias y políticas para la conservación impulsadas por el Ecuador debería ser un tema importante en la clase de biología.**
 - 1 | 2 | 3 | 4 | 5
- 9. Me siento comprometido a hacer cambios en mi vida para contribuir a la sostenibilidad ambiental.**

- 1 | 2 | 3 | 4 | 5

10. Creo que gestionar adecuadamente las áreas naturales protegidas en el Ecuador es esencial para proteger el medio ambiente.

- 1 | 2 | 3 | 4 | 5

ANEXO 6. Estrategia didáctica aplicada a estudiantes de bachillerato.

MAPAMUNDI “LOS PIRATAS LA SALLISTAS”

INTRODUCCIÓN.

La actividad consiste en ir dando solución a cada pista que permitirá descifrar la palabra escondida, colocar cada pista en el mapa del pirata y encontrar la palabra que es el tesoro. Se podrá responder a cada pregunta haciendo búsquedas en el libro e internet con un límite de tiempo.

No olvides que estamos buscando 8 letras en el mapa del pirata, una por cada pista.

¡COMENZAMOS!

PREGUNTAS

1.-Pregunta: ¿Cuál es la primera letra del concepto que se refiere al desarrollo que satisface las necesidades actuales sin comprometer las futuras generaciones?

¡Perfecto! Continuemos.

2.-Pregunta: ¿Cuál es la segunda letra del verbo que usamos para darle una segunda vida útil a los materiales en lugar de desecharlos?

¡Excelente! Vamos bien.

3.-Pregunta: ¿Cuál es la última letra del décimo quinto objetivo de desarrollo sostenible de la ONU?

¡Correcto! Tenemos 3.

4.-Pregunta: ¿Cuál es la primera letra del tipo de conservación de los ecosistemas y los hábitats en su entorno natural

¡Muy bien!

5.-Pregunta: ¿Cuál es la primera letra del término que usamos para hablar del proceso biológico de los desechos orgánicos para formar abono natural?

¡Avancemos!

6.-Pregunta: ¿Cuál es la tercera letra del sexto objetivo de desarrollo sostenible de la ONU?

¡Correcto ya solo nos faltan dos!

7.-Pregunta: ¿Cuál es la vocal abierta que más se repite en el elemento que forma parte de la capa de ozono?

¡Ya casi lo tienes!

8.- ¿Cuál es la última letra del nombre del contenedor donde se depositarían los restos de comida y materiales biodegradables?

Felicidades, ahora.

¡RESPONDE!

¿Cuál es la palabra que se forma con las letras de cada una de las pistas?

ANEXO 7. Mapamundi “Los piratas La Sallistas”



ANEXO 8. Actividades a nivel institucional enfocados en la Sostenibilidad Ambiental.



ANEXO 9. Actividades a nivel institucional.

