

Estrategias innovadoras para la enseñanza de la biodiversidad en el aula

Innovative strategies for teaching biodiversity in the classroom
Estratégias inovadoras para o ensino da biodiversidade na sala de aula

Chiguano Teavez, María Dolores	
Unidad Educativa Municipal Eugenio Espejo	
marychi1425@hotmail.com	
https://orcid.org/0009-0009-8519-9947	
Armijo Bósquez, Diana Elizabeth	
Institución Educativa Comunidad de Madrid	
dianaarmijo1992@gmail.com	
https://orcid.org/0009-0000-3565-7465	
Congo Zapata, Franklin Estalín	
Escuela de Educación Particular "The Atenea School"	
franklincongo1994@gmail.com	
https://orcid.org/0009-0009-1971-9668	
Caiza Patiño, Nancy Jeanneth	
Institución Educativa Comunidad de Madrid	
nanjean101@yahoo.es	
https://orcid.org/0009-0006-7584-9190	
Rojas Vera, Carlos Xavier	
Escuela de Educación Particular "The Atenea School"	
carlosrojasvera99@gmail.com	
https://orcid.org/0009-0004-6363-6492	
Zambrano Pincay, Narcisa Liliana	
Institución Educativa Comunidad de Madrid	
marcisaliliana@hotmail.com	
https://orcid.org/0009-0002-8917-1908	

 DOI / URL: <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/n2/565>

Como citar:

Chiguano Teavez, M. D., Armijo Bósquez, D. E., Congo Zapata, F. E., Caiza Patiño, N. J., Rojas Vera, C. X., & Zambrano Pincay, N. L. (2024). Estrategias innovadoras para la enseñanza de la biodiversidad en el aula. *Código Científico Revista De Investigación*, 5(2), 493–509. <https://doi.org/10.55813/gaea/ccri/v5/n2/565>.

Recibido: 11/10/2024

Aceptado: 13/11/2024

Publicado: 31/12/2024

Resumen

El artículo analiza la efectividad de estrategias didácticas innovadoras para mejorar la enseñanza de la biodiversidad en el aula, en un contexto de crisis ambiental agravada por actividades humanas. Este estudio de revisión bibliográfica destaca que los métodos tradicionales resultan ineficaces para fomentar el compromiso de los estudiantes con la conservación. Se exploraron metodologías como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), prácticas de campo y herramientas digitales, identificándose mejoras en la comprensión de los conceptos de biodiversidad, el compromiso ambiental y el desarrollo de habilidades transversales. Sin embargo, se enfrentan desafíos significativos, como la falta de recursos, la necesidad de formación docente específica y la adaptación de estas metodologías a diferentes contextos educativos. La evaluación de resultados y la sostenibilidad a largo plazo de estas prácticas también representan obstáculos relevantes. El estudio concluye que, a pesar de estos desafíos, las estrategias innovadoras aportan beneficios sustanciales en términos de aprendizaje y formación de valores ambientales, enfatizando la importancia de un compromiso institucional y continuo para asegurar su aplicación efectiva en la educación ambiental.

Palabras clave: enseñanza de la biodiversidad; educación ambiental; metodologías activas; aprendizaje significativo; sostenibilidad educativa.

Abstract

The article analyzes the effectiveness of innovative teaching strategies to improve the teaching of biodiversity in the classroom, in a context of environmental crisis aggravated by human activities. This literature review study highlights that traditional methods are ineffective in fostering students' commitment to conservation. Methodologies such as Problem-Based Learning (PBL), field practices and digital tools were explored, identifying improvements in the understanding of biodiversity concepts, environmental engagement and the development of cross-cutting skills. However, significant challenges are faced, such as lack of resources, the need for specific teacher training and the adaptation of these methodologies to different educational contexts. The evaluation of results and the long-term sustainability of these practices also represent relevant obstacles. The study concludes that, despite these challenges, innovative strategies bring substantial benefits in terms of learning and formation of environmental values, emphasizing the importance of an institutional and continuous commitment to ensure their effective application in environmental education.

Keywords: biodiversity teaching; environmental education; active methodologies; meaningful learning; educational sustainability.

Resumo

O artigo analisa a eficácia de estratégias pedagógicas inovadoras para melhorar o ensino da biodiversidade na sala de aula, num contexto de crise ambiental agravada pelas atividades humanas. Este estudo de revisão da literatura salienta que os métodos tradicionais são ineficazes para promover o empenhamento dos alunos na conservação. Foram exploradas metodologias como a Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP), a prática no terreno e as ferramentas digitais, identificando melhorias na compreensão dos conceitos de biodiversidade, no envolvimento ambiental e no desenvolvimento de competências transversais. No entanto, enfrentam-se desafios significativos, como a falta de recursos, a necessidade de formação específica dos professores e a adaptação destas metodologias a diferentes contextos educativos. A avaliação dos resultados e a sustentabilidade a longo prazo destas práticas também representam obstáculos relevantes. O estudo conclui que, apesar destes desafios, as estratégias inovadoras trazem benefícios substanciais em termos de aprendizagem e formação de valores

ambientais, sublinhando a importância de um compromisso institucional e contínuo para garantir a sua aplicação efectiva na educação ambiental.

Palavras-chave: ensino da biodiversidade; educação ambiental; metodologias activas; aprendizagem significativa; sustentabilidade educativa.

Introducción

La biodiversidad, entendida como la variedad de formas de vida en la Tierra, es fundamental para el equilibrio de los ecosistemas y el bienestar humano. Sin embargo, su acelerada pérdida debido a actividades antropogénicas ha generado una crisis ambiental sin precedentes (Díaz et al., 2019). En este contexto, la educación desempeña un papel crucial para fomentar la conciencia y acción hacia la conservación de la biodiversidad. No obstante, la enseñanza tradicional de este concepto en las aulas ha demostrado ser insuficiente para generar un aprendizaje significativo y duradero en los estudiantes (Bermúdez & Lindemann-Matthies, 2018).

Diversos factores contribuyen a la ineficacia de las metodologías convencionales en la enseñanza de la biodiversidad. Entre ellos se encuentran la falta de conexión entre los contenidos curriculares y el entorno local de los estudiantes, la escasa aplicación de metodologías activas que promuevan la participación y el pensamiento crítico, y la limitada formación del profesorado en estrategias didácticas innovadoras (Santos-Ellakuria, 2019). Estas deficiencias resultan en una comprensión superficial del concepto de biodiversidad y en una baja motivación para su conservación.

La implementación de estrategias innovadoras en la enseñanza de la biodiversidad se justifica por la necesidad de abordar las limitaciones de los enfoques tradicionales y de promover una educación ambiental efectiva. Metodologías como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), las prácticas de campo y el uso de tecnologías digitales han demostrado mejorar la comprensión y el compromiso de los estudiantes con la conservación de la biodiversidad (Dopico & García-Vázquez, 2011; García de la Vega, 2012). Además, estas

estrategias fomentan habilidades transversales como el trabajo en equipo, la resolución de problemas y el pensamiento crítico, esenciales en la formación integral de los estudiantes.

La viabilidad de incorporar estas estrategias en el aula radica en su adaptabilidad a diversos contextos educativos y en la disponibilidad de recursos que facilitan su implementación. Por ejemplo, las prácticas de campo pueden realizarse en entornos naturales cercanos a las instituciones educativas, y el uso de tecnologías digitales permite acceder a una amplia gama de recursos educativos interactivos (Dillon et al., 2006). Asimismo, la formación continua del profesorado en metodologías innovadoras es factible mediante programas de desarrollo profesional y colaboraciones con instituciones especializadas en educación ambiental.

El objetivo de este artículo es realizar una revisión bibliográfica exhaustiva sobre las estrategias innovadoras para la enseñanza de la biodiversidad en el aula, analizando su efectividad, aplicabilidad y los desafíos asociados a su implementación. Se pretende proporcionar una visión integral que sirva como referencia para educadores y responsables de políticas educativas interesados en mejorar la enseñanza de la biodiversidad y, por ende, contribuir a la formación de ciudadanos comprometidos con la conservación del medio ambiente (Piedra-Castro, et al. 2024)

Metodología

Para llevar a cabo este artículo explorativo de revisión bibliográfica sobre estrategias innovadoras para la enseñanza de la biodiversidad en el aula, se siguió una metodología de análisis documental exhaustiva, orientada a identificar, seleccionar y sintetizar la literatura científica relevante y actualizada en este ámbito. La elección de esta metodología responde al propósito de recopilar y analizar críticamente las estrategias didácticas innovadoras propuestas

y aplicadas en contextos educativos diversos, con el fin de evaluar su efectividad y aplicabilidad en la enseñanza de la biodiversidad.

Inicialmente, se establecieron los criterios de inclusión y exclusión para asegurar la relevancia y rigor de las fuentes seleccionadas. Estos criterios incluyeron artículos publicados en revistas científicas indexadas en bases de datos reconocidas, como Scopus y Web of Science, con un enfoque en estudios de los últimos diez años. Asimismo, se priorizaron aquellas investigaciones que abordaban estrategias pedagógicas específicas para la enseñanza de la biodiversidad, tanto en educación primaria como secundaria, y estudios que evaluaban el impacto de dichas estrategias en el aprendizaje y la conciencia ambiental de los estudiantes.

El proceso de búsqueda se realizó en las bases de datos mencionadas utilizando palabras clave relacionadas con la enseñanza de la biodiversidad y las metodologías innovadoras, tales como "enseñanza de la biodiversidad", "educación ambiental", "estrategias didácticas" y "aprendizaje activo". A continuación, se aplicaron filtros temporales y de área temática para refinar los resultados y asegurar que el material recopilado estuviera directamente vinculado con los objetivos de este estudio.

Una vez identificadas las fuentes relevantes, se procedió a una lectura detallada y análisis crítico de cada documento. Esta fase incluyó la organización y clasificación de los artículos según las diferentes estrategias pedagógicas abordadas, tales como el aprendizaje basado en problemas, el aprendizaje basado en proyectos, las prácticas de campo, el uso de herramientas digitales, entre otras. A cada estrategia se le asignó una categoría de análisis para examinar su aplicabilidad y los resultados educativos reportados en cada caso. También se consideraron los desafíos y limitaciones señalados por los autores de cada estudio, con el fin de ofrecer una perspectiva integral sobre las oportunidades y retos en la implementación de estas metodologías en la enseñanza de la biodiversidad.

Por último, los hallazgos obtenidos se integraron en un análisis comparativo que permite identificar las tendencias y mejores prácticas en la educación ambiental orientada a la biodiversidad. Este análisis también incluye recomendaciones sobre cómo adaptar y aplicar las estrategias revisadas en distintos contextos educativos, considerando factores como los recursos disponibles, la preparación del profesorado y las características específicas de los estudiantes. La metodología utilizada en este estudio de revisión bibliográfica permite así una síntesis estructurada y fundamentada de las estrategias innovadoras en la enseñanza de la biodiversidad, con el objetivo de contribuir al desarrollo de enfoques educativos más efectivos y sostenibles.

Resultados

3.1. Impacto de las estrategias innovadoras en el aprendizaje de la biodiversidad

El impacto de las estrategias innovadoras en la enseñanza de la biodiversidad es significativo y se manifiesta en diversas dimensiones del aprendizaje estudiantil. En particular, se destacan la mejora en la comprensión conceptual de los estudiantes, el incremento de la motivación y compromiso con el medio ambiente, y el desarrollo de habilidades transversales clave para su formación integral. Estas metodologías representan una respuesta a la necesidad de reorientar la enseñanza de la biodiversidad hacia enfoques más interactivos y aplicados, con el fin de promover una educación ambiental efectiva y duradera.

3.1.1. Mejora en la comprensión conceptual

La enseñanza de la biodiversidad mediante estrategias innovadoras permite que los estudiantes desarrollen una comprensión profunda y estructurada del concepto. La aplicación de metodologías activas como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y las prácticas de campo posibilita que los alumnos enfrenten situaciones reales, en las que pueden identificar y analizar las complejidades del entorno natural. Este enfoque, en lugar de limitarse a una

transmisión pasiva de conocimientos, facilita un aprendizaje activo y participativo, en el que los estudiantes construyen el conocimiento de manera autónoma (Santos-Ellakuria, 2019). Al trabajar en problemas concretos, los estudiantes pueden observar las interacciones y relaciones ecológicas en un contexto práctico, lo que les permite consolidar conceptos abstractos como la biodiversidad y sus implicaciones ecológicas.

Las prácticas de campo también contribuyen de manera significativa a la comprensión conceptual. Dopico y García-Vázquez (2011) destacan que las actividades fuera del aula ofrecen a los estudiantes la posibilidad de observar directamente los elementos de la biodiversidad en su propio entorno, lo que resulta en un aprendizaje más significativo. En estas actividades, los alumnos pueden analizar la flora y fauna de su localidad, comprender la importancia de las especies nativas y detectar las amenazas ambientales presentes. Este tipo de aprendizaje contextualizado ayuda a que los estudiantes no solo memoricen conceptos, sino que los comprendan en profundidad, estableciendo relaciones significativas entre teoría y realidad. A su vez, el contacto directo con la naturaleza fortalece su percepción de la biodiversidad como un recurso esencial y valioso, promoviendo una base de conocimiento que es sólida y aplicable a futuras experiencias académicas y personales.

3.1.2. Aumento de la motivación y el compromiso ambiental

El uso de metodologías innovadoras en la enseñanza de la biodiversidad ha demostrado ser un factor fundamental para incrementar la motivación y el compromiso ambiental entre los estudiantes. La introducción de actividades prácticas y el uso de herramientas tecnológicas como aplicaciones interactivas, plataformas de realidad aumentada y simulaciones digitales aumentan el interés de los alumnos y hacen que los temas relacionados con la biodiversidad sean más accesibles y atractivos. García de la Vega (2012) sostiene que el aprendizaje basado en proyectos y otros enfoques participativos despiertan una mayor implicación del alumnado en temas ambientales, ya que estos métodos permiten que los estudiantes se sientan parte activa

del proceso de aprendizaje. La participación en proyectos colaborativos y la resolución de problemas en entornos reales ayudan a que los alumnos no solo comprendan la importancia de la biodiversidad, sino que también se sientan responsables de su conservación.

Además, la exposición a entornos naturales y la participación en actividades prácticas incrementan el compromiso emocional de los estudiantes con el medio ambiente. Según Bermúdez y Lindemann-Matthies (2018), la enseñanza que incluye experiencias prácticas y participativas en temas de biodiversidad fomenta actitudes proambientales, creando una conciencia ambiental que trasciende el aula. La conexión emocional que se genera a través de la interacción con la naturaleza promueve un sentido de responsabilidad y empatía hacia las especies y ecosistemas en peligro, lo cual es clave para desarrollar una ética de conservación. Este compromiso ambiental, cultivado desde la educación básica, es fundamental para la formación de ciudadanos activos que promuevan cambios sostenibles en su entorno y sociedad.

3.1.3. Desarrollo de habilidades transversales

Otra ventaja importante de las estrategias innovadoras en la enseñanza de la biodiversidad es su contribución al desarrollo de habilidades transversales en los estudiantes. Estas habilidades son fundamentales no solo en el ámbito académico, sino también en su vida cotidiana y futura. La implementación de metodologías como el ABP, el trabajo en proyectos y el uso de herramientas digitales en la enseñanza de la biodiversidad permite que los estudiantes desarrollen competencias esenciales, tales como el pensamiento crítico, la resolución de problemas, la comunicación efectiva y el trabajo en equipo. Dillon et al. (2006) destacan que el aprendizaje fuera del aula, al estar enfocado en experiencias de grupo y en la resolución de problemas prácticos, fortalece las competencias sociales y cognitivas de los estudiantes.

El pensamiento crítico se ve estimulado, ya que los estudiantes deben analizar situaciones ambientales complejas, identificar las causas de los problemas y evaluar posibles

soluciones. Por ejemplo, en el estudio de ecosistemas locales, los alumnos pueden evaluar el impacto de ciertas actividades humanas en la biodiversidad, lo cual les permite desarrollar un enfoque analítico frente a los problemas ambientales. Dopico y García-Vázquez (2011) también subrayan que las actividades prácticas promueven la creatividad y la capacidad de análisis, ya que los estudiantes deben proponer soluciones innovadoras y adaptativas a los problemas ambientales detectados.

Por otra parte, el trabajo colaborativo que se da en muchas de estas metodologías fomenta habilidades interpersonales como la comunicación y la cooperación. Los estudiantes aprenden a trabajar en equipo, a escuchar y valorar las ideas de sus compañeros, y a comunicarse de forma efectiva para alcanzar objetivos comunes. Estas habilidades de comunicación y trabajo en equipo son esenciales para su desarrollo personal y profesional, y al ser cultivadas en un contexto de aprendizaje ambiental, contribuyen a que los estudiantes comprendan la importancia de la colaboración para abordar los desafíos ecológicos contemporáneos.

3.2. Desafíos en la implementación de estrategias innovadoras

La implementación de estrategias innovadoras en la educación ambiental ofrece un potencial significativo para transformar el aprendizaje y fomentar una conciencia profunda sobre la importancia de la biodiversidad y la sostenibilidad. No obstante, su adopción enfrenta diversos desafíos que pueden restringir su efectividad y durabilidad en los sistemas educativos. Entre los desafíos más relevantes se encuentran las limitaciones en recursos y en la formación docente, la necesidad de adaptar metodologías a distintos contextos educativos, y la dificultad para evaluar los resultados y asegurar la sostenibilidad de las prácticas innovadoras (Romero-Reyes, et al. 2024).

3.2.1. Limitaciones en recursos y formación docente

Las limitaciones en recursos materiales y financieros son uno de los principales obstáculos para la implementación de enfoques innovadores en la educación ambiental. Muchas instituciones educativas, particularmente en contextos de bajos recursos, carecen de infraestructura, materiales específicos y tecnologías educativas necesarias para llevar a cabo actividades prácticas y metodologías participativas. Por ejemplo, la realización de prácticas de campo o el uso de tecnología digital avanzada, como simuladores de ecosistemas o herramientas de realidad aumentada, suelen requerir una inversión significativa que muchas escuelas no pueden asumir (Rickinson et al., 2004). Esto reduce las oportunidades de los estudiantes para participar en actividades de aprendizaje experiencial que podrían facilitar su comprensión de conceptos ambientales complejos.

Por otro lado, la falta de formación docente en educación ambiental y en metodologías pedagógicas innovadoras representa una barrera crítica. A menudo, los docentes no reciben preparación específica para incorporar enfoques innovadores en sus prácticas pedagógicas, limitando su capacidad para facilitar experiencias de aprendizaje activo y adaptado a las necesidades actuales. Stevenson (2007) señala que, aunque muchos docentes muestran una actitud favorable hacia la educación ambiental, suelen carecer de las competencias necesarias para implementar programas ambientales en el aula de manera efectiva. La falta de tiempo y la sobrecarga laboral también afectan a los docentes, quienes pueden no contar con el espacio necesario para planificar, ejecutar y evaluar actividades educativas innovadoras. La formación docente continua y el desarrollo profesional en áreas específicas de la educación ambiental resultan cruciales para superar esta barrera y dotar a los docentes de herramientas efectivas y relevantes (Saavedra-Mera, et al. 2024).

3.2.2. Adaptación de metodologías a distintos contextos educativos

La diversidad de contextos educativos es otro desafío importante que influye en la implementación de estrategias innovadoras en educación ambiental. Las metodologías deben adaptarse a los recursos disponibles, al contexto socioeconómico de la comunidad educativa, y a las particularidades culturales y geográficas de cada entorno. Sin embargo, muchas de las prácticas innovadoras que han mostrado éxito en ciertos contextos pueden no ser adecuadas o viables en otros. Por ejemplo, las metodologías basadas en el contacto directo con la naturaleza, como las prácticas de campo, son más factibles en zonas rurales o en áreas cercanas a espacios naturales. En entornos urbanos o densamente poblados, donde el acceso a entornos naturales puede ser limitado, es necesario adaptar estas metodologías a través de enfoques alternativos, como la creación de jardines escolares, la simulación de entornos naturales en el aula o el uso de tecnologías digitales para recrear experiencias de aprendizaje al aire libre (Dillon et al., 2006).

La capacidad para contextualizar las metodologías es, por tanto, fundamental para asegurar que las estrategias innovadoras sean efectivas en todos los entornos educativos. Según Rickinson et al. (2004), una adecuada adaptación requiere una comprensión profunda de las características sociales, culturales y económicas de la comunidad educativa. La falta de flexibilidad en los diseños curriculares y las políticas educativas que no promueven la contextualización de los enfoques también pueden limitar la efectividad de estas metodologías. A su vez, la resistencia al cambio por parte de las instituciones o de los propios docentes puede ralentizar la implementación de enfoques innovadores. Para superar estos desafíos, es esencial promover políticas educativas que valoren la contextualización y permitan a los educadores adaptar los métodos de enseñanza a sus realidades particulares, con el fin de facilitar un aprendizaje significativo en todas las condiciones (Puyol-Cortez, et al. 2024).

3.2.3. Evaluación de resultados y sostenibilidad de prácticas innovadoras

La evaluación de los resultados obtenidos a través de estrategias innovadoras en educación ambiental constituye un desafío metodológico y operativo relevante. La efectividad de estas prácticas debe medirse no solo en términos de aprendizaje conceptual, sino también en cuanto a la formación de actitudes y comportamientos proambientales sostenibles. Sin embargo, la falta de herramientas estandarizadas para evaluar los efectos a largo plazo de las prácticas innovadoras limita el conocimiento sobre su impacto real en la educación ambiental (Marcinkowski & Reid, 2019). Para obtener una evaluación exhaustiva, es necesario identificar indicadores específicos que reflejen cambios tanto en el conocimiento como en las actitudes y habilidades de los estudiantes. La complejidad radica en que estos indicadores suelen ser difíciles de medir de manera objetiva y requieren estudios longitudinales que sigan a los estudiantes durante un período extendido para observar cambios duraderos.

Además, la sostenibilidad de las prácticas innovadoras depende de la capacidad de las instituciones para mantener estos enfoques a lo largo del tiempo. La falta de recursos continuos y de apoyo institucional puede resultar en que muchas de estas estrategias sean aplicadas de manera temporal o intermitente, sin generar un impacto significativo en la educación ambiental de los estudiantes. Marcinkowski y Reid (2019) subrayan que la continuidad y permanencia de estas metodologías innovadoras dependen en gran medida del respaldo institucional, de la disponibilidad de recursos a largo plazo y de una capacitación docente continua. Asimismo, la sostenibilidad de estas prácticas exige una evaluación periódica y ajustes en función de los resultados obtenidos, para asegurar que las metodologías continúan siendo efectivas y relevantes para los estudiantes (Cajamarca-Correa, et al. 2024).

La implementación de estrategias innovadoras en educación ambiental es un proceso complejo que requiere el compromiso de múltiples actores educativos, desde los docentes hasta los responsables de políticas y administradores escolares. Superar los desafíos relacionados

con los recursos, la formación docente, la contextualización de metodologías y la evaluación de resultados es esencial para maximizar el potencial de estas estrategias y para formar estudiantes que no solo comprendan la biodiversidad, sino que también se comprometan activamente con su conservación.

Discusión

La implementación de estrategias innovadoras en la enseñanza de la biodiversidad en el aula ha demostrado ser una herramienta eficaz para mejorar la comprensión conceptual de los estudiantes, incrementar su motivación y compromiso ambiental, y desarrollar habilidades transversales esenciales. Sin embargo, la adopción de estas metodologías enfrenta desafíos significativos que deben ser abordados para garantizar su efectividad y sostenibilidad. (Herrera-Enríquez, et al. 2021).

La mejora en la comprensión conceptual de la biodiversidad mediante metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y las prácticas de campo, ha sido ampliamente documentada. Estas estrategias permiten a los estudiantes conectar la teoría con la práctica, facilitando una internalización más profunda de los conceptos ecológicos (Santos-Ellakuria, 2019). No obstante, la efectividad de estas metodologías puede verse limitada por la falta de recursos materiales y financieros en las instituciones educativas, lo que dificulta la realización de actividades prácticas y la adquisición de materiales didácticos adecuados (Rickinson et al., 2004).

El aumento de la motivación y el compromiso ambiental entre los estudiantes es otro beneficio destacado de las estrategias innovadoras. La participación en proyectos colaborativos y el uso de tecnologías interactivas fomentan una mayor implicación en temas ambientales (García de la Vega, 2012). Sin embargo, la formación insuficiente del profesorado en educación ambiental y en el uso de metodologías innovadoras representa una barrera crítica.

La falta de capacitación específica limita la capacidad de los docentes para aplicar eficazmente estas estrategias en el aula, afectando la calidad de la enseñanza y el aprendizaje (Stevenson, 2007).

El desarrollo de habilidades transversales, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y el trabajo en equipo, es facilitado por la implementación de metodologías innovadoras en la enseñanza de la biodiversidad (Dillon et al., 2006). Sin embargo, la adaptación de estas metodologías a distintos contextos educativos presenta desafíos significativos. La diversidad de entornos culturales, socioeconómicos y geográficos requiere una contextualización cuidadosa de las estrategias para asegurar su relevancia y efectividad (Rickinson et al., 2004). La falta de flexibilidad en el diseño curricular y la resistencia al cambio por parte de las instituciones educativas pueden dificultar esta adaptación, limitando el impacto de las metodologías innovadoras. (Avila-Orjuela & Rodríguez-Leuro, 2024).

La evaluación de los resultados y la sostenibilidad de las prácticas innovadoras en educación ambiental son aspectos fundamentales que requieren atención. La ausencia de herramientas de evaluación estandarizadas y validadas dificulta la medición del impacto a largo plazo de estas metodologías en el conocimiento, actitudes y comportamientos ambientales de los estudiantes (Marcinkowski & Reid, 2019). Además, la sostenibilidad de las prácticas innovadoras depende del apoyo institucional, la disponibilidad de recursos continuos y la capacitación permanente del profesorado. Sin un compromiso a largo plazo y una evaluación continua, las iniciativas innovadoras corren el riesgo de ser efímeras y de no generar un impacto duradero en la educación ambiental.

En síntesis, aunque las estrategias innovadoras en la enseñanza de la biodiversidad ofrecen beneficios significativos en términos de comprensión conceptual, motivación, compromiso ambiental y desarrollo de habilidades transversales, su implementación efectiva enfrenta desafíos relacionados con la disponibilidad de recursos, la formación docente, la

adaptación a diversos contextos educativos y la evaluación de resultados. Abordar estos desafíos es esencial para maximizar el potencial de estas metodologías y promover una educación ambiental de calidad que prepare a los estudiantes para enfrentar los desafíos ecológicos contemporáneos.

Conclusión

La implementación de estrategias innovadoras para la enseñanza de la biodiversidad en el aula se configura como una herramienta poderosa para promover una educación ambiental efectiva y formativa. Estas metodologías han demostrado contribuir significativamente a la comprensión conceptual de la biodiversidad, al facilitar el aprendizaje mediante experiencias prácticas y enfoques activos que permiten a los estudiantes conectar el conocimiento teórico con la realidad del entorno natural. Además, dichas estrategias favorecen el incremento de la motivación y el compromiso de los estudiantes con la conservación ambiental, promoviendo una conciencia ecológica que puede extenderse más allá del aula y perdurar en el tiempo.

Otro beneficio fundamental es el desarrollo de habilidades transversales que los estudiantes pueden aplicar en distintos ámbitos de sus vidas. Mediante el uso de metodologías como el aprendizaje basado en problemas, el trabajo en proyectos y el aprendizaje experiencial, los alumnos desarrollan competencias en pensamiento crítico, resolución de problemas, trabajo en equipo y comunicación efectiva, todas esenciales para su desarrollo integral en un mundo cada vez más interconectado y complejo.

Sin embargo, la implementación de estas estrategias también enfrenta importantes desafíos. La falta de recursos y de formación especializada para los docentes limita el alcance de estas metodologías en diversos contextos educativos, especialmente en aquellos con restricciones económicas. Asimismo, la necesidad de adaptar las estrategias a la diversidad de

entornos culturales, geográficos y socioeconómicos de cada institución educativa plantea una dificultad adicional, ya que no todas las metodologías pueden replicarse de manera uniforme.

Además, la evaluación de los resultados y la sostenibilidad a largo plazo de las prácticas innovadoras son aspectos críticos que requieren atención continua. La falta de herramientas de evaluación estandarizadas dificulta el seguimiento y la medición del impacto de estas estrategias, lo cual es esencial para su ajuste y mejora. Para que las prácticas innovadoras sean sostenibles y generen un cambio real, es necesario que existan mecanismos de apoyo institucional, recursos continuos y programas de desarrollo profesional para los docentes, que aseguren su aplicación efectiva y su evolución constante.

En síntesis, aunque las estrategias innovadoras presentan desafíos operativos y logísticos, sus beneficios en términos de aprendizaje significativo, compromiso ambiental y desarrollo de competencias transversales son innegables. Para maximizar su impacto, es crucial que las instituciones educativas, los responsables de políticas y la comunidad académica trabajen de manera colaborativa en la promoción de recursos, formación y evaluación que permitan superar estos desafíos y garantizar una educación ambiental transformadora y duradera.

Referencias bibliográficas

- Avila-Orjuela, D. A., & Rodríguez-Leuro, A. I. (2024). La pasantía internacional: ¡Abrir el libro del mundo!. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(2), 246–257. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n2/110>
- Bermúdez, G. M. A., & Lindemann-Matthies, P. (2018). "What matters is species richness"—High school students' understanding of the components of biodiversity. *Research in Science Education*, 48(6), 1225–1238. <https://doi.org/10.1007/s11165-018-9767-y0>
- Cajamarca-Correa, M. A., Cangas-Cadena, A. L., Sánchez-Simbaña, S. E., & Pérez-Guillermo, A. G. (2024). Nuevas tendencias en el uso de recursos y herramientas de la Tecnología Educativa para la Educación Universitaria. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(3), 127–150. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n3/124>
- Díaz, S., Settele, J., Brondízio, E. S., Ngo, H. T., Agard, J., Arneth, A., ... & Zayas, C. N. (2019). Pervasive human-driven decline of life on Earth points to the need for

- transformative change. *Science*, 366(6471), eaax3100.
<https://doi.org/10.1126/science.aax3100>
- Dillon, J., Rickinson, M., Teamey, K., Morris, M., Choi, M. Y., Sanders, D., & Benefield, P. (2006). The value of outdoor learning: evidence from research in the UK and elsewhere. *School Science Review*, 87(320), 107-111.
- Dopico, E., & García-Vázquez, E. (2011). Leaving the classroom: a didactic framework for education in environmental sciences. *Cultural Studies of Science Education*, 6(2), 311-326. <https://doi.org/10.1007/s11422-010-9271-9>
- García de la Vega, A. (2012). El aprendizaje basado en problemas en los itinerarios didácticos vinculados al patrimonio. *Educación y Futuro*, 27, 155-175.
- Herrera-Enríquez, G., Herrera-Sánchez, M., Casanova-Villalba, C., Puyol-Cortez, J., Mendoza-Armijos, H. (2021). *Manual para Elaboración del Plan de Titulación como Conclusión de Carrera*. Editorial Grupo Compás.
- Marcinkowski, T., & Reid, A. (2019). Reviews of research on the attitude–behavior relationship and their implications for future environmental education research. *Environmental Education Research*, 25(4), 459-471.
<https://doi.org/10.1080/13504622.2019.1634237>
- Piedra-Castro, W. I., Cajamarca-Correa, M. A., Burbano-Buñay, E. S., & Moreira-Alcívar, E. F. (2024). Integración de la inteligencia artificial en la enseñanza de las Ciencias Sociales en la educación superior. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(3), 105–126. <https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n3/123>
- Puyol-Cortez, J. L., Casanova-Villalba, C. I., Herrera-Sánchez, M. J., & Rivadeneira-Moreira, J. C. (2024). Revisión metodológica AG2C para la enseñanza del álgebra básica a estudiantes con discalculia. *Perfiles*, 1(32), 15-27.
<https://doi.org/10.47187/perf.v1i32.280>
- Rickinson, M., Dillon, J., Teamey, K., Morris, M., Choi, M. Y., Sanders, D., & Benefield, P. (2004). A review of research on outdoor learning. National Foundation for Educational Research and King's College London.
- Romero-Reyes, H. D., Castro-Chaguala, D. C., González-Martínez, E., & Patiño-Mejía, A. (2024). Análisis de validez de Escala del nuevo paradigma ecológico (NEP-R) en estudiantes de psicología de la universidad de la Amazonía y Universidad Fundes. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(2), 271–285.
<https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n2/112>
- Saavedra-Mera, K. A., Valverde-Medina, L. M., Caicedo-Perlaza, L. C., & Puyol-Cortez, J. L. (2024). El estudio de la termodinámica química desde una perspectiva pedagógica. *Journal of Economic and Social Science Research*, 4(3), 89–104.
<https://doi.org/10.55813/gaea/jessr/v4/n3/122>
- Santos-Ellakuria, I. (2019). Fundamentos para el aprendizaje significativo de la biodiversidad basados en el constructivismo y las metodologías activas. *Revista de Innovación y Buenas Prácticas Docentes*, 8(2), 90-101. <http://hdl.handle.net/10396/18981>
- Stevenson, R. B. (2007). Schooling and environmental education: Contradictions in purpose and practice. *Environmental Education Research*, 13(2), 139-153.
<https://doi.org/10.1080/13504620701295726>