

Diana Carolina Plasencia Jaramillo; Jorge Jeffrey Vivero García; Milena Helen Rodríguez Caicedo; Juan Elías Guerrero Quintana

<https://doi.org/10.5281/zenodo.15377033>

ARTÍCULO DE INVESTIGACIÓN CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN

Más allá de la clase tradicional: metodologías activas para impulsar el aprendizaje significativo en ciencias naturales.

Beyond the Traditional Classroom: Active Methodologies to Promote Meaningful Learning in Natural Sciences

Diana Carolina Plasencia Jaramillo

dcplasencia@pucesi.edu.ec

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra. Ecuador.

<https://orcid.org/0009-0001-6510-4463>

Jorge Jeffrey Vivero García

jjvivero@pucesi.edu.ec

Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra. Ecuador.

<https://orcid.org/0009-0001-4732-3080>

Milena Helen Rodríguez Caicedo

lmrodriguez@colegiosanfrancisco.edu.ec

Unidad Educativa Fiscomisional "San Francisco". Ecuador.

<https://orcid.org/0009-0000-7983-753X>

Juan Elías Guerrero Quintana

liquerrero@colegiosanfrancisco.edu.ec

Unidad Educativa Fiscomisional "San Francisco". Ecuador.

<https://orcid.org/0009-0007-1052-2020>

Recepción: 06/04/2025

Revisado: 20/04/2025

Aprobación: 27/04/2025

Publicado: 02/05/2025



Diana Carolina Plasencia Jaramillo; Jorge Jeffrey Vivero García; Milena Helen Rodríguez Caicedo; Juan Elías Guerrero Quintana

RESUMEN

La investigación se centra en el análisis de metodologías activas en la enseñanza de Ciencias Naturales en estudiantes de educación básica, destacando su importancia en la transformación del aprendizaje. El objetivo principal es evaluar la efectividad de las metodologías activas, y su impacto en el rendimiento académico y el compromiso de los estudiantes de octavo año. La metodología aplicada se basa en un enfoque mixto, utilizando un diseño cuasi-experimental con un grupo de control. Se recopilieron datos a través de pruebas de rendimiento académico y cuestionarios que midieron la motivación, compromiso, con entrevistas y observaciones para documentar la implementación de las metodologías activas. Los resultados demuestran que tuvo un efecto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes, evidenciado por un incremento en las calificaciones medias de aquellos que participaron en actividades prácticas y colaborativas en comparación con el grupo de control que siguió un modelo tradicional de enseñanza. La discusión enfatiza que, mientras las metodologías activas promueven un entorno colaborativo y aumentan la motivación de los estudiantes, es necesario abordar las carencias en la formación docente y la necesidad de evaluaciones formativas más robustas para optimizar la experiencia educativa en Ciencias Naturales.

Descriptor: Aprendizaje colaborativo, Ciencias naturales, Educación básica, Metodologías activas.

ABSTRACT

The research focuses on the analysis of active methodologies in the teaching of Natural Sciences to basic education students, highlighting their importance in transforming learning. The main objective is to evaluate the effectiveness of active methodologies and their impact on the academic performance and engagement of eighth-grade students. The applied methodology based on a mixed approach, using a quasi-experimental design with a control group. Data were collected through academic performance tests and questionnaires measuring motivation and engagement, along with interviews and classroom observations to document the implementation of active methodologies. The results show that there was a positive effect on students' academic performance, evidenced by an increase in average grades among those who participated in practical and collaborative activities compared to the control group that followed a traditional teaching model. The discussion emphasizes that while active methodologies foster a collaborative environment and increase student motivation, it is necessary to address deficiencies in teacher training and the need for more robust formative assessments to optimize the educational experience in Natural Sciences.

Descriptors: Collaborative learning, Natural sciences, Basic education, Active methodologies.



Diana Carolina Plasencia Jaramillo; Jorge Jeffrey Vivero García; Milena Helen Rodríguez Caicedo; Juan Elías Guerrero Quintana

INTRODUCCIÓN

El análisis de las metodologías activas en la enseñanza de Ciencias Naturales en estudiantes de educación básica revela su creciente importancia por su capacidad de transformar el aprendizaje. Se definen como enfoques que fomentan la participación activa de los estudiantes, promoviendo el aprendizaje colaborativo y significativo. Beneficios clave incluyen la motivación y el compromiso de los estudiantes, además de mejorar en el rendimiento académico atribuible al desarrollo de habilidades como el pensamiento crítico y la resolución de problemas.

El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el Aprendizaje Basado en Problemas (ABPR) son enfoques destacados. El ABP permite a los estudiantes trabajar en proyectos que abordan problemas reales, mientras que el ABPR les invita a resolver situaciones problemáticas sin soluciones inmediatas, estimulando el pensamiento crítico. Ambos enfoques se centran en el estudiante y permiten la adaptación de contenidos a contextos específicos. Sin embargo, su implementación enfrenta desafíos como la resistencia docente y la falta de formación adecuada. Se propone el aprendizaje cooperativo como un soporte adicional, enfatizando la importancia de la interacción y colaboración en el aula.

Las metodologías activas han cobrado relevancia en el ámbito educativo contemporáneo por su potencial para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estas metodologías favorecen un ambiente en el que los estudiantes son participantes activos en su aprendizaje, lo que resulta en un mayor compromiso y una mejor comprensión de los contenidos. Las metodologías activas se definen como enfoques pedagógicos que promueven la participación activa de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Según Miller y Pellerin (2021), "las metodologías activas invitan a los estudiantes a tomar un papel central en su educación, fomentando el aprendizaje colaborativo y significativo" (p. 225). Este enfoque se basa en teorías constructivistas, donde el aprendizaje se construye a través de experiencias prácticas y el diálogo entre los estudiantes. Los beneficios de las metodologías activas han sido ampliamente documentados en la literatura. Duarte (2020) destaca que "la aplicación de metodologías activas incrementa la motivación y el compromiso de los alumnos, lo que resulta en un mayor rendimiento académico" (p. 145). Este autor señala que los



Diana Carolina Plasencia Jaramillo; Jorge Jeffrey Vivero García; Milena Helen Rodríguez Caicedo; Juan Elías Guerrero Quintana

estudiantes que participan en este tipo de metodologías tienden a desarrollar habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y trabajo en equipo.

En un análisis realizado por García y Sánchez (2022), se concluye que "la implementación de metodologías activas no solo mejora el aprendizaje de contenidos, sino que también ayuda a los estudiantes a desarrollar competencias clave para su futuro profesional" (p. 89). Esto incluye habilidades de comunicación, adaptabilidad y creatividad, que son esencialmente valoradas en el ámbito laboral actual. El Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) es una metodología que permite a los estudiantes involucrarse en la creación y ejecución de proyectos que abordan problemas del mundo real. Según Thomas (2020), "el ABP no solo se centra en el producto final, sino que enfatiza el proceso de investigación que los estudiantes deben realizar" (p. 118). Esta metodología fomenta la curiosidad y el interés al involucrar a los estudiantes en actividades prácticas que son relevantes para su entorno.

Entre los beneficios del ABP Blumenfeld et al. (2021) explican que "esta metodología ayuda a desarrollar no solo habilidades académicas, sino también competencias como la colaboración, la gestión del tiempo y la comunicación efectiva" (p. 25). Los estudiantes aprenden a trabajar en equipo, a dividir responsabilidades y a resolver conflictos. Por otra parte, apoya en la motivación y compromiso, Según García y Martínez (2022), "los estudiantes que participan en ABP muestran un mayor nivel de motivación y compromiso, lo que se traduce en un aprendizaje significativo" (p. 78). La conexión con problemas reales les permite ver la relevancia de lo que están aprendiendo.

En el ámbito de la aplicación un ejemplo práctico de ABP son proyectos en el que los estudiantes investigan sobre el impacto de la contaminación en su comunidad. Al identificar un problema local, planifican y ejecutan una serie de actividades, como encuestas o limpieza de espacios, para crear un plan de acción que presenten a la comunidad. Este enfoque no solo les permite aprender sobre el medio ambiente, sino también desarrollar un sentido de responsabilidad cívica. El Aprendizaje Basado en Problemas (ABPR) es una metodología que invita a los estudiantes a enfrentar situaciones problemáticas sin una solución inmediata. Según Barrows (2020), un pionero en esta metodología, "el ABPR promueve el aprendizaje autodirigido y



Diana Carolina Plasencia Jaramillo; Jorge Jeffrey Vivero García; Milena Helen Rodríguez Caicedo; Juan Elías Guerrero Quintana

colabora en la resolución de problemas, animando a los estudiantes a investigar y llegar a soluciones óptimas" (p. 202). Este enfoque desafía a los estudiantes a aplicar sus conocimientos de manera práctica y reflexiva.

Entre los beneficios del ABPR, Choi (2021) señala que "el ABPR fomenta el desarrollo del pensamiento crítico, ya que los estudiantes deben evaluar diferentes fuentes de información y determinar la mejor forma de abordar un problema" (p. 134). Este tipo de análisis es fundamental en el aprendizaje de ciencias y matemáticas. Según Ertmer y Simons (2022), "el ABPR no solo promueve el aprendizaje individual, sino que también fortalece el aprendizaje colaborativo, donde cada estudiante aporta su perspectiva al grupo" (p. 89). Esto crea un ambiente donde se valora la diversidad de ideas y se fomenta el diálogo crítico.

Como ejemplo de aplicación de ABPR, en el curso de ciencias, el docente puede plantear un caso sobre la contaminación ambiental en una determinada región. Los estudiantes, trabajando en grupos, deben investigar las causas y proponer posibles soluciones, utilizando datos y teorías aprendidas en clase. Este tipo de actividad no solo advierte sobre problemáticas ambientales, sino que también les proporciona herramientas para pensar en soluciones desde un enfoque crítico. Comparación y Sinergia entre ABP y ABPR, las dos metodologías, aunque diferentes en su enfoque, comparten objetivos comunes que pueden complementarse en el aula. Que parten del enfoque en el estudiante: Tanto el ABP como el ABPR centran el aprendizaje en el alumno, permitiéndole tomar decisiones y ser responsable de su proceso de aprendizaje. Según Krajcik y Blumenfeld (2021), "la enseñanza centrada en el estudiante es crucial para desarrollar un aprendizaje significativo" (p. 98).

Por otra parte, estas tienen la particularidad de adaptabilidad y contextualización. Ambos enfoques permiten adaptar los contenidos a contextos específicos y a las necesidades de los estudiantes, haciendo que el aprendizaje sea más relevante. Savery (2020) indica que "el aprendizaje se enriquece cuando se conecta con situaciones reales que los estudiantes pueden enfrentar en su vida diaria" (p. 15). A pesar de sus numerosas ventajas, la implementación de ambas metodologías presenta una serie de desafíos de implementación, Davis y Krajcik (2022) mencionan que "la transición a estas metodologías activas puede ser difícil debido a la resistencia



Diana Carolina Plasencia Jaramillo; Jorge Jeffrey Vivero García; Milena Helen Rodríguez Caicedo; Juan Elías Guerrero Quintana

al cambio por parte de algunos docentes y la falta de formación adecuada" (p. 67). Esto subraya la importancia de proporcionar apoyo profesional y recursos para facilitar la adopción de ABP y ABPR en el aula.

El aprendizaje cooperativo es un enfoque pedagógico que se centra en la interacción y colaboración entre los estudiantes para alcanzar objetivos comunes. Según Johnson y Johnson (2020), "el aprendizaje cooperativo se basa en la idea de que los estudiantes pueden aprender mejor cuando trabajan juntos y se apoyan mutuamente" (p. 15). Este enfoque se basa en teorías constructivistas del aprendizaje, que enfatizan la importancia de las interacciones sociales en el desarrollo cognitivo. El principio del aprendizaje cooperativo parte de la interdependencia positiva: En el aprendizaje cooperativo, los estudiantes se benefician de la cooperación. Según Kagan (2021), "la interdependencia positiva se logra cuando los estudiantes saben que no pueden alcanzar su objetivo a menos que trabajen juntos" (p. 27). Este principio fomenta la responsabilidad colectiva y la cohesión grupal.

Responsabilidad Individual y Grupal: Slavin (2022) sostiene que "cada miembro del grupo es responsable no solo de su propio aprendizaje, sino también del aprendizaje de sus compañeros" (p. 232). Esto refuerza la necesidad de que todos los estudiantes contribuyan activamente. Habilidades Interpersonales y de Grupo: Gillies (2023) afirma que "el aprendizaje cooperativo promueve el desarrollo de habilidades sociales, como la comunicación, la negociación y la resolución de conflictos" (p. 45). Estas habilidades son esenciales para el éxito en cualquier entorno, ya sea académico o profesional. Los beneficios del aprendizaje cooperativo han sido documentados en diversas investigaciones debido a que mejora el rendimiento académico, Según Topping (2020), "los estudios han demostrado que los estudiantes que participan en actividades de aprendizaje cooperativo a menudo logran un rendimiento académico alto en comparación con aquellos que aprenden de forma competitiva o individual" (p. 78).

Johnson et al. (2023) señalan que "la colaboración en grupos aumenta la motivación intrínseca de los estudiantes, ya que sienten un sentido de pertenencia y compromiso hacia el grupo" (p. 102). el aprendizaje cooperativo fomenta el desarrollo de habilidades sociales. Cohen (2021) menciona que "los estudiantes aprenden a trabajar



Diana Carolina Plasencia Jaramillo; Jorge Jeffrey Vivero García; Milena Helen Rodríguez Caicedo; Juan Elías Guerrero Quintana

con diversos compañeros, lo que les ayuda a desarrollar empatía y a entender diferentes perspectivas" (p. 89). Desafíos en la implementación, a pesar de sus beneficios, implementar el aprendizaje cooperativo presenta algunos desafíos tales como la desigualdad en la participación. Según Gilles (2022), "en algunos grupos, puede haber desequilibrios en la participación, donde ciertos estudiantes asumen más responsabilidades que otros, lo que puede generar frustración" (p. 66). Es fundamental establecer roles claros y estrategias para que todos participen de manera equitativa. Por otra parte, la evaluación del aprendizaje cooperativo puede ser complicada. Slavin (2022) destaca que "evaluar el rendimiento individual en un entorno cooperativo requiere criterios claros y específicos" (p. 212), lo que puede poner a prueba la capacidad del docente para medir tanto el aprendizaje individual como el grupal. El Aprendizaje Cooperativo puede ser aplicado en diversas disciplinas y niveles educativos. Para el caso de las Ciencias Naturales se aplica en proyectos sobre ecosistemas, los estudiantes pueden trabajar en grupos para investigar y presentar diferentes biomas, colaborando para crear un informe o una presentación que combine sus hallazgos, por ello se busca analizar el impacto de las metodologías activas en la promoción del aprendizaje significativo en la enseñanza de Ciencias Naturales, como una alternativa a la clase tradicional.

MÉTODOS.

Este estudio, se lo realizó mediante un enfoque mixto (cuantitativo y cualitativo), donde se buscó evaluar la efectividad de metodologías activas (Aprendizaje basado en problemas, Aprendizaje Basado en Proyectos, Aprendizaje Cooperativo) en la enseñanza de Ciencias Naturales. Se utilizó un diseño cuasi-experimental con grupo de control (18 estudiantes) para comparar el rendimiento académico entre estudiantes que recibieron una enseñanza con las metodologías activas y aquellos con enseñanza tradicional (10 estudiantes).

Los instrumentos de recolección de datos cuantitativos mediante pruebas de rendimiento académico y cuestionarios de motivación y compromiso para medir el impacto en el aprendizaje y el interés de los estudiantes. Para la recolección cualitativa, se realizaron entrevistas semi-estructuradas con docentes, observaciones



Diana Carolina Plasencia Jaramillo; Jorge Jeffrey Vivero García; Milena Helen Rodríguez Caicedo; Juan Elías Guerrero Quintana

de aula para documentar la implementación, y análisis de documentos como planes de clase y trabajos estudiantiles. Estos métodos combinados permitieron evaluar tanto el rendimiento objetivo como las experiencias subjetivas de los participantes. Para garantizar la fiabilidad, se emplearán instrumentos estandarizados y procedimientos de recolección de datos consistentes. Este diseño metodológico, con su enfoque mixto, la rigurosa recolección y análisis de datos, y la cuidadosa consideración de las limitaciones y aspectos éticos, proporcionará una evaluación exhaustiva de la efectividad de las metodologías activas en la enseñanza de ciencias naturales.

RESULTADOS

Los resultados de las pruebas inicial y final aplicada a los estudiantes de octavo año sobre metodologías en la enseñanza de Ciencias Naturales tuvo como objetivo evaluar el rendimiento académico de los estudiantes con respecto a la aplicación de las metodologías activas y su impacto en el rendimiento académico.

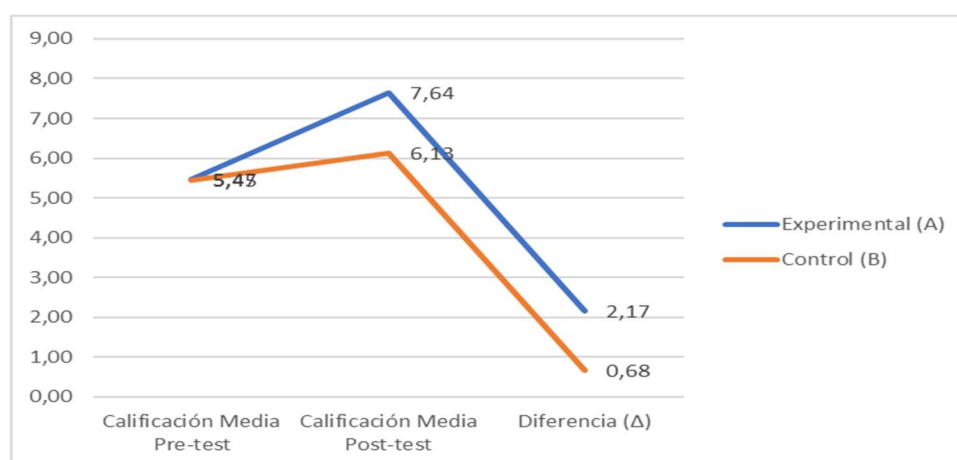


Figura 1. Calificaciones Pre-Test y Post-Test

Elaborado por: Los investigadores.

La figura 1 muestra los resultados obtenidos evidencian el impacto positivo de la implementación de metodologías activas en la enseñanza de Ciencias Naturales, especialmente a través del uso de estas en la enseñanza. El grupo experimental, que participó en actividades basadas en enfoques interactivos y tecnológicos, mostró un incremento significativo en su calificación media, pasando de 5.472 en el pre-test a

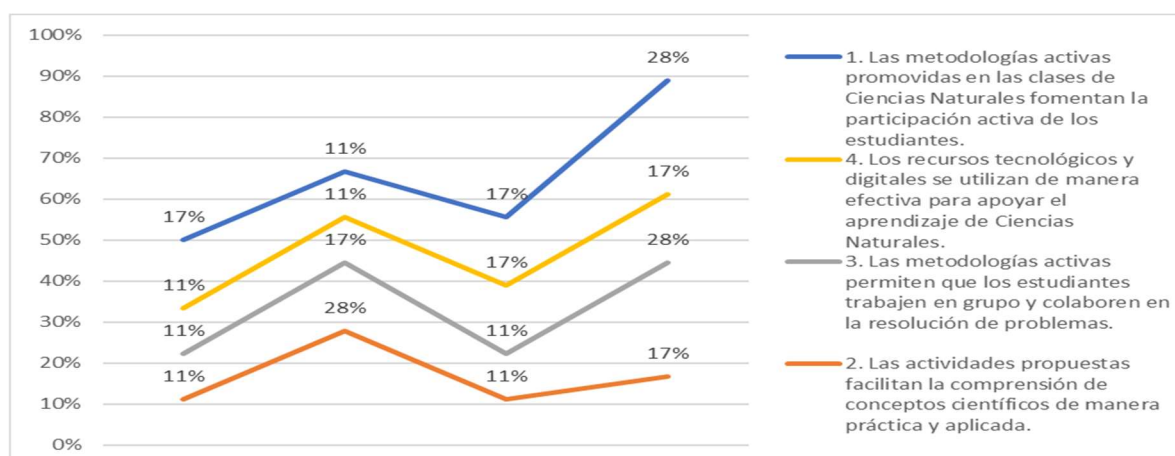


Diana Carolina Plasencia Jaramillo; Jorge Jeffrey Vivero García; Milena Helen Rodríguez Caicedo; Juan Elías Guerrero Quintana

7.639 en el post-test, con una diferencia de 2.167 puntos. En contraste, el grupo de control, que siguió un modelo tradicional de enseñanza, presentó un aumento menos pronunciado, de 5.450 a 6.125, con una diferencia de solo 0.675 puntos.

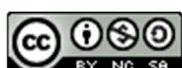
Las metodologías activas en la enseñanza de Ciencias Naturales radican en su capacidad para transformar la experiencia de aprendizaje en un proceso dinámico y significativo. La inclusión de recursos activos permitió a los estudiantes visualizar fenómenos científicos, interactuar con simulaciones y participar en actividades colaborativas, lo que estimula su interés y motivación. En contraste, los métodos tradicionales, basados en la memorización y la enseñanza pasiva, limitan el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de aplicar los conocimientos en contextos reales.

Figura 2. Aplicación de metodologías activas



Elaborado por: Los investigadores

La figura 2, muestra los resultados con relación a la aplicación de las metodologías activas con relación a "Las metodologías activas promovidas en las clases de Ciencias Naturales fomentan la participación activa de los estudiantes." En la cual se muestra un aumento significativo en la satisfacción. Comienza en un 11% y alcanza un 28% en la respuesta más alta. Este ascenso indica que los estudiantes reconocen la efectividad de las metodologías activas en mejorar la participación en clase. Este hallazgo es alentador, ya que sugiere que las prácticas pedagógicas están logrando captar la atención de los alumnos y motivarlos a involucrarse activamente en su aprendizaje.

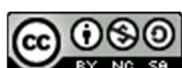


Diana Carolina Plasencia Jaramillo; Jorge Jeffrey Vivero García; Milena Helen Rodríguez Caicedo; Juan Elías Guerrero Quintana

En el contexto de "Las actividades propuestas facilitan la comprensión de conceptos científicos de manera práctica y aplicada." Se evidencia un crecimiento moderado, empezando también en un 11% y alcanzando un 17% en la respuesta más alta. Aunque el aumento es positivo, es menos pronunciado en comparación con la primera afirmación. Esto sugiere que, aunque se percibe un avance en la comprensión de los conceptos científicos, aún hay un viaje por recorrer para que los estudiantes sientan que las actividades propuestas son efectivas para facilitar su aprendizaje práctico. Esta área podría beneficiarse de ajustes en la metodología o en el tipo de actividades que se presentan en clase.

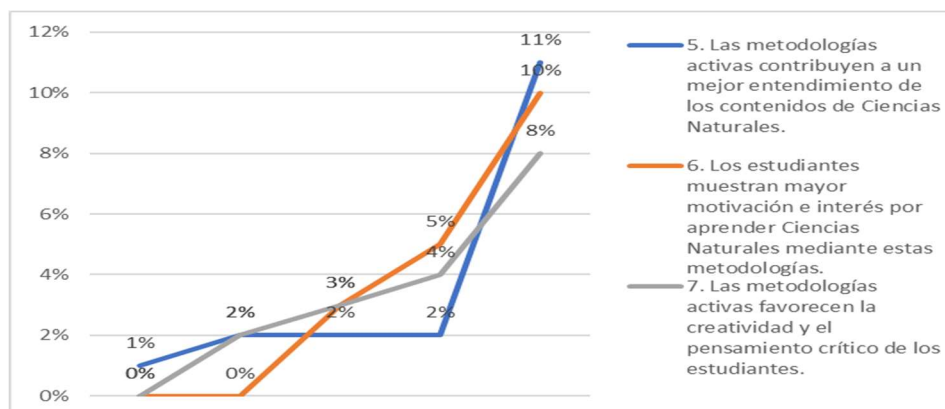
Con respecto a "Las metodologías activas permiten que los estudiantes trabajen en grupo y colaboren en la resolución de problemas." Se muestra un patrón de crecimiento similar, comenzando en un 28% en la mitad de la escala, lo que indica una percepción positiva hacia el trabajo en equipo. Esta afirmación muestra que los estudiantes valoran la colaboración y consideran que estas metodologías fomentan un ambiente propicio para trabajar juntos en la solución de problemas. Este aspecto es fundamental en la educación, ya que el aprendizaje colaborativo a menudo resulta en una comprensión más profunda y en el desarrollo de habilidades sociales y de comunicación.

En el ámbito de "Los recursos tecnológicos y digitales se utilizan de manera efectiva para apoyar el aprendizaje de Ciencias Naturales." Se refleja un crecimiento positivo, alcanzando un 28%. Este resultado indica que los estudiantes consideran que la integración de la tecnología en el aula es beneficiosa y que se usa de forma efectiva para complementar su aprendizaje. Dado que los recursos digitales desempeñan un papel cada vez más importante en la educación contemporánea, esto sugiere que las prácticas actuales de enseñanza están alineadas con las expectativas de los estudiantes, lo cual es prometedor.



Diana Carolina Plasencia Jaramillo; Jorge Jeffrey Vivero García; Milena Helen Rodríguez Caicedo; Juan Elías Guerrero Quintana

Figura 3. Impacto en el aprendizaje



Elaborado por: Los investigadores

La figura 3, muestra los resultados de "Las metodologías activas contribuyen a un mejor entendimiento de los contenidos de Ciencias Naturales." Donde se ve un crecimiento constante en la percepción de los estudiantes. Comienza en un 1% y alcanza un 11% en la respuesta más alta. Este aumento significativo indica que un número creciente de estudiantes cree que las metodologías activas realmente mejoran su comprensión de los contenidos científicos. La progresión a lo largo del tiempo sugiere que, a medida que los estudiantes experimentan más con estas metodologías, su confianza en su efectividad aumenta. Este hallazgo es crucial, ya que un mejor entendimiento de los contenidos es fundamental para el éxito académico en ciencias.

Con relación a "Los estudiantes muestran mayor motivación e interés por aprender Ciencias Naturales mediante estas metodologías." Se ve un crecimiento progresivo, partiendo del 0% y alcanzando un 10%. Aunque el aumento es positivo, Esto sugiere que, aunque las metodologías activas tienen un efecto en la motivación e interés de los estudiantes, puede que no sean tan satisfactorias como el impacto en su comprensión. Esta observación permite a los docentes reflexionar sobre cómo se podrían desarrollar aún más actividades que no solo fomenten la participación activa, sino que también el interés y por la materia de Ciencias Naturales.

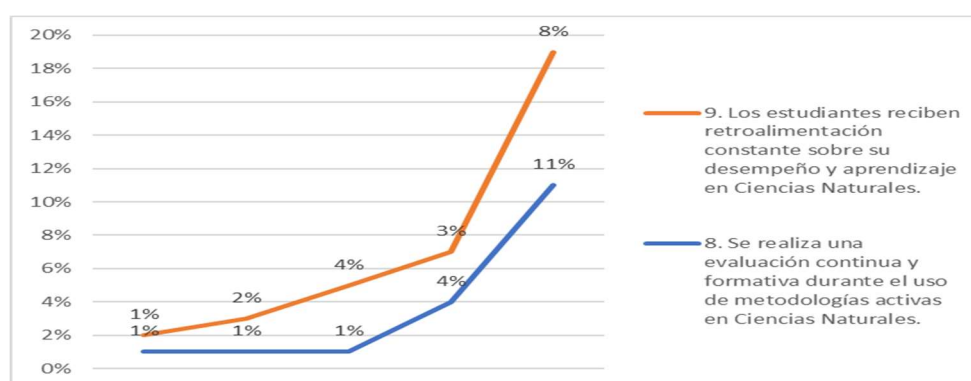
En cuanto a "Las metodologías activas favorecen la creatividad y el pensamiento crítico de los estudiantes." Se muestra un crecimiento importante, comenzando desde un 0% y alcanzando un 8%. Sin embargo, la línea crece más lentamente en



Diana Carolina Plasencia Jaramillo; Jorge Jeffrey Vivero García; Milena Helen Rodríguez Caicedo; Juan Elías Guerrero Quintana

comparación con las otras, indicando que, si bien los estudiantes reconocen que las metodologías activas pueden fomentar la creatividad y el pensamiento crítico, este impacto no es tan generalizado como podría serlo. Esto sugiere la necesidad de implementar estrategias más efectivas para potenciar estas habilidades esenciales en los estudiantes. La creatividad y el pensamiento crítico son fundamentales en la educación moderna, y es vital asegurarse de que las metodologías activas estén realmente diseñadas para cultivarlas en el aula.

Figura 3. Evaluación y seguimiento



Elaborado por: Los investigadores

La figura 4 muestra los resultados de "Se realiza una evaluación continua y formativa durante el uso de metodologías activas en Ciencias Naturales." Donde el 1% y muestran un incremento constante hasta alcanzar un 4% en las respuestas más altas. Aunque el crecimiento es positivo, el porcentaje alcanzado indica que una proporción relativamente baja de estudiantes considera que se lleva a cabo una evaluación continua y formativa en sus clases. Este resultado puede reflejar una necesidad de implementar más prácticas evaluativas que sean formativas, las cuales permiten un seguimiento del aprendizaje de los estudiantes y ajustan la enseñanza de acuerdo con sus necesidades. Una evaluación continua es fundamental en entornos de aprendizaje activo, ya que ayuda a los docentes a identificar áreas de mejora y a ofrecer apoyo en tiempo real.

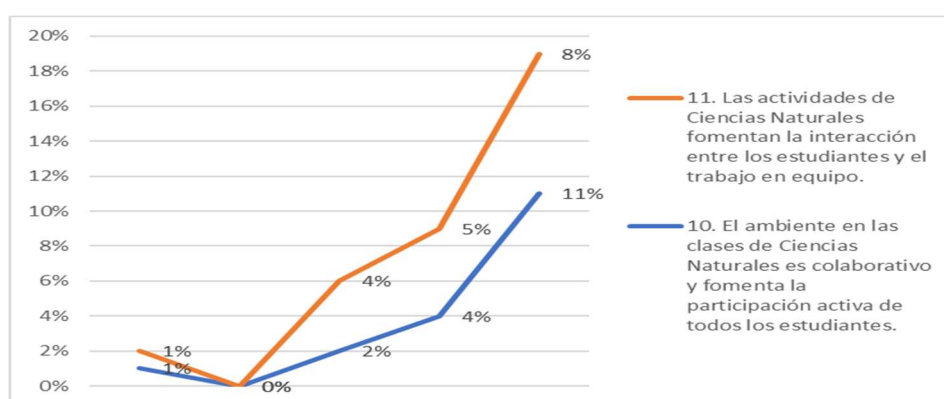
En cuanto a que "Los estudiantes reciben retroalimentación constante sobre su desempeño y aprendizaje en Ciencias Naturales." Donde presenta un aumento más significativo, comenzando en un 1% y alcanzando un 11%. Este crecimiento indica que, aunque la retroalimentación constante está presente, solo una pequeña fracción



Diana Carolina Plasencia Jaramillo; Jorge Jeffrey Vivero García; Milena Helen Rodríguez Caicedo; Juan Elías Guerrero Quintana

de los estudiantes siente que recibe la retroalimentación que necesita para mejorar su aprendizaje. El hecho de que la percepción de recibir retroalimentación constante sea más alta que la de la evaluación continua puede sugerir que las estrategias de retroalimentación son más visibles o reconocibles para los estudiantes. Sin embargo, el porcentaje aún sugiere que existe un amplio margen de mejora, ya que una comunicación efectiva sobre el desempeño es vital para impulsar el rendimiento y la motivación de los estudiantes.

Figura 5. Ambiente y participación



Elaborado por: Los investigadores

La figura 5, muestra los resultados con relación "Al ambiente en las clases de Ciencias Naturales es colaborativo y fomenta la participación activa de todos los estudiantes. Donde el 1% y muestra un ligero crecimiento, alcanzando un 11% en las respuestas más altas. Este aumento gradual indica que un número creciente de estudiantes percibe el ambiente como colaborativo. Sin embargo, el crecimiento es moderado en comparación con otras afirmaciones. Esto sugiere que, aunque hay un reconocimiento de que el ambiente de clase es, en efecto, colaborativo, aún hay un desafío en lograr que todos los estudiantes se sientan completamente incluidos y activos en su participación. Este hallazgo puede proporcionar información valiosa para los educadores, que podrían beneficiarse al personalizar sus enfoques para fomentar una mayor participación de todos los estudiantes.

En el contexto de "Las actividades de Ciencias Naturales fomentan la interacción entre los estudiantes y el trabajo en equipo." Muestra un crecimiento más pronunciado, comenzando también en un 1% pero alcanzando un 8% en la respuesta más alta. Este



Diana Carolina Plasencia Jaramillo; Jorge Jeffrey Vivero García; Milena Helen Rodríguez Caicedo; Juan Elías Guerrero Quintana

incremento notable apunta a que un mayor número de estudiantes reconoce cómo las actividades en clases de Ciencias Naturales están diseñadas para promover la interactividad y el trabajo en equipo. Esta acción es fundamental porque indica que los estudiantes están experimentando una mayor colaboración a través de estas actividades, lo que puede enriquecer su aprendizaje y desarrollo social. Sin embargo, aunque el crecimiento es positivo, el porcentaje total aún es menor al anhelado, lo que sugiere que hay espacio para ajustar y diversificar las actividades, asegurando que realmente fomenten el trabajo en equipo y las interacciones efectivas entre los estudiantes.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos evidencian que la implementación de metodologías activas en la enseñanza de Ciencias Naturales tiene un impacto positivo y significativo en el rendimiento académico de los estudiantes. El grupo experimental mostró una mejora notable en sus calificaciones, con un aumento de 2.167 puntos en promedio, frente al grupo de control que solo mejoró en 0.675 puntos. Estos hallazgos confirman estudios previos que destacan cómo el aprendizaje activo favorece el desarrollo de competencias científicas y mejora el desempeño académico (Bonwell & Eison; Freeman et al., 2014). La participación en actividades prácticas, el uso de recursos digitales y el trabajo colaborativo parecen haber generado una experiencia educativa más atractiva y eficaz.

Adicionalmente, los estudiantes manifestaron percepciones positivas respecto a la participación activa, la comprensión de contenidos y la colaboración en el aula. La mejora en estas dimensiones sugiere que las metodologías activas no solo benefician el rendimiento, sino que también fortalecen habilidades blandas esenciales como el trabajo en equipo y la comunicación (Prince, 2024). No obstante, el avance en la percepción sobre creatividad y pensamiento crítico fue más moderado, lo cual sugiere que estas competencias requieren una planificación más intencionada dentro del diseño metodológico. Como lo indican Hattie (2019) y Marzano (2023), el desarrollo de habilidades cognitivas superiores exige una instrucción estructurada, retroalimentación efectiva y desafíos intelectuales adecuados.



Diana Carolina Plasencia Jaramillo; Jorge Jeffrey Vivero García; Milena Helen Rodríguez Caicedo; Juan Elías Guerrero Quintana

Por otra parte, se evidenciaron áreas de mejora relacionadas con la evaluación continua y la retroalimentación, aspectos clave dentro del aprendizaje activo. Aunque se reporta un crecimiento en la percepción de retroalimentación constante, los porcentajes aún son bajos, lo que podría limitar la efectividad de estas metodologías. Según Black y Wiliam (2019), la evaluación formativa y la retroalimentación son elementos fundamentales para el ajuste de la enseñanza y la mejora del aprendizaje. La falta de estas prácticas puede traducirse en oportunidades desaprovechadas para consolidar conocimientos y motivar a los estudiantes. Por ello, se recomienda fortalecer la formación docente en estrategias de evaluación continua y personalización del aprendizaje, asegurando una implementación más efectiva y equitativa de las metodologías activas.

Los resultados obtenidos evidencian que la implementación de metodologías activas en la enseñanza de Ciencias Naturales tiene un impacto positivo y significativo en el rendimiento académico de los estudiantes. El grupo experimental mostró una mejora notable en sus calificaciones, con un aumento de 2.167 puntos en promedio, frente al grupo de control que solo mejoró en 0.675 puntos. Estos hallazgos confirman estudios previos que destacan cómo el aprendizaje activo favorece el desarrollo de competencias científicas y mejora el desempeño académico (Bonwell & Eison,; Freeman et al., 2014). La participación en actividades prácticas, el uso de recursos digitales y el trabajo colaborativo parecen haber generado una experiencia educativa más atractiva y eficaz.

Adicionalmente, los estudiantes manifestaron percepciones positivas respecto a la participación activa, la comprensión de contenidos y la colaboración en el aula. La mejora en estas dimensiones sugiere que las metodologías activas no solo benefician el rendimiento, sino que también fortalecen habilidades blandas esenciales como el trabajo en equipo y la comunicación (Prince, 2024). No obstante, el avance en la percepción sobre creatividad y pensamiento crítico fue más moderado, lo cual sugiere que estas competencias requieren una planificación más intencionada dentro del diseño metodológico. Como lo indican Hattie (2019) y Marzano (2023), el desarrollo de habilidades cognitivas superiores exige una instrucción estructurada, retroalimentación efectiva y desafíos intelectuales adecuados.



Diana Carolina Plasencia Jaramillo; Jorge Jeffrey Vivero García; Milena Helen Rodríguez Caicedo; Juan Elías Guerrero Quintana

Por otra parte, se evidenciaron áreas de mejora relacionadas con la evaluación continua y la retroalimentación, aspectos clave dentro del aprendizaje activo. Aunque se reporta un crecimiento en la percepción de retroalimentación constante, los porcentajes aún son bajos, lo que podría limitar la efectividad de estas metodologías. Según Black y Wiliam (2019), la evaluación formativa y la retroalimentación son elementos fundamentales para el ajuste de la enseñanza y la mejora del aprendizaje. La falta de estas prácticas puede traducirse en oportunidades desaprovechadas para consolidar conocimientos y motivar a los estudiantes. Por ello, se recomienda fortalecer la formación docente en estrategias de evaluación continua y personalización del aprendizaje, asegurando una implementación más efectiva y equitativa de las metodologías activas.

Tabla 1. Análisis comparativo de las metodologías activas

Aspecto	Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP)	Aprendizaje Basado en Problemas (ABPR)	Aprendizaje Cooperativo
Definición	Metodología que involucra la creación y ejecución de proyectos relacionados con problemas del mundo real.	Metodología que presenta problemas complejos a los estudiantes para que los resuelvan, promoviendo la investigación y el aprendizaje autodirigido.	Enfoque en el que los estudiantes trabajan en pequeños grupos para alcanzar un objetivo común, cada uno asumiendo roles específicos.
Objetivos	Fomentar la investigación, la creatividad y la aplicación práctica de conocimientos científicos.	Desarrollar habilidades de pensamiento crítico, análisis y resolución de problemas a través de casos específicos.	Promover habilidades interpersonales, comunicación y trabajo en equipo entre los estudiantes.
Beneficios	- Mejora de la motivación y compromiso de los estudiantes. Desarrollo de habilidades prácticas y transferencia del conocimiento a situaciones reales.	- Estimula el pensamiento crítico y la capacidad de análisis. Fomenta la autonomía y la colaboración entre estudiantes.	- Mejora la comunicación y el apoyo mutuo. Desarrolla habilidades socioemocionales y crea un entorno de aprendizaje inclusivo.
Desventajas	- Requiere una planificación cuidadosa y significativa, lo cual puede ser intensivo en tiempo. La evaluación puede ser compleja y subjetiva.	- Puede ser desafiante para estudiantes que no están acostumbrados a trabajar de manera autónoma. Puede presentar dificultades en el manejo del tiempo.	- La dinámica del grupo puede llevar a la desigualdad en la carga de trabajo, donde algunos estudiantes pueden contribuir menos.

Fuente: Gutiérrez, C. M., Carreño, R. M., & Castellanos, C. L. (2018)

CONCLUSIONES

Las metodologías activas en la enseñanza de Ciencias Naturales tienen un impacto



Diana Carolina Plasencia Jaramillo; Jorge Jeffrey Vivero García; Milena Helen Rodríguez Caicedo; Juan Elías Guerrero Quintana

significativo en el desarrollo académico de estudiantes por lo que con la implementación de metodologías como el Aprendizaje Basado en Proyectos y el Aprendizaje Basado en Problemas, ha demostrado ser efectiva en la transformación del proceso de enseñanza-aprendizaje, fomentando un ámbito donde los estudiantes son participantes activos y comprometidos.

Los resultados indican un incremento significativo en el rendimiento académico de los estudiantes que participaron en actividades prácticas y colaborativas. Esto resalta la pertinencia de las metodologías activas frente a la enseñanza tradicional, que tiende a ser más pasiva. Por otra parte, la aplicación de metodologías activas no solo mejora la adquisición de conocimiento, sino que también contribuye al desarrollo de competencias esenciales para el futuro profesional de los estudiantes, como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la colaboración.

En la aplicación de las metodologías activas se debe implementar sistemas de evaluación continua y retroalimentación efectiva que permitan a los estudiantes recibir guía y apoyo en el proceso de aprendizaje, con la finalidad de maximizar el impacto de estas metodologías en el aula. A pesar de los aportes de estas metodologías para el proceso de aprendizaje de Ciencias Naturales, la implementación enfrenta retos y desafíos significativos, como la resistencia al cambio por parte de docentes y la insuficiencia en la formación adecuada de estos. Esto sugiere que para garantizar su adopción efectiva se debe proporcionar capacitación y recursos que faciliten la adopción de estas metodologías en la práctica educativa.

REFERENCIAS

- Barrows, H. S. (2020). *Problem-based learning: An approach to medical education*. Springer Publishing Company.
- Black, P., & Wiliam, D. (2019). Developing the theory of formative assessment. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 21(1), 5–31.
- Bonwell, C. C., & Eison, J. A. (2014). Active learning: Creating excitement in the classroom. *ASHE-ERIC Higher Education Report No. 1*.
- Blumenfeld, P. C., Soloway, E., Marx, R. W., Krajcik, J. S., Guzdial, M., & Palincsar, A. (2021). Motivating project-based learning: Sustaining the doing, supporting



Diana Carolina Plasencia Jaramillo; Jorge Jeffrey Vivero García; Milena Helen Rodríguez Caicedo; Juan Elías Guerrero Quintana

- the learning. *Educational Psychologist*, 26(3–4), 369–398.
https://doi.org/10.1207/s15326985ep2603&4_8
- Choi, A. (2021). Developing critical thinking skills through problem-based learning. *Journal of Educational Psychology*, 113(1), 125–136.
- Cohen, E. G. (2021). *Designing groupwork: Strategies for the heterogeneous classroom* (2.^a ed.). Teachers College Press. <https://n9.cl/7v6gq56>
- Duarte, J. (2020). Metodologías activas para la innovación educativa. *Revista de Innovación Educativa*, 15(1), 135–148.
- Ertmer, P. A., & Simons, K. D. (2022). Scaffolding teachers' efforts to implement problem-based learning. *International Journal of Learning*, 13(1), 77–87.
<https://n9.cl/bnbqc>
- Fernández, A. (2021). Evaluación en metodologías activas: Nuevos enfoques. *Revista de Evaluación Educativa*, 28(2), 65–79.
- Freeman, S., Eddy, S. L., McDonough, M., Smith, M. K., Okoroafor, N., Jordt, H., & Wenderoth, M. P. (2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 111(23), 8410–8415.
- García, A., & Martínez, L. (2022). Project-based learning: Enhancing student engagement and academic performance. *Journal of Educational Research*, 115(2), 75–84.
- Gillies, R. M. (2023). Structuring cooperative group work in classrooms. *International Journal of Educational Research*, 39(1–2), 35–49.
[https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(03\)00072-7](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(03)00072-7)
- Gillies, R. M. (2022). Promoting effective group work in the classroom. *Educational Practices Series*, 22, 1–32.
- Gutiérrez, C. M., Carreño, R. M., & Castellanos, C. L. (2018). Análisis comparación del aprendizaje basado en proyectos de forma tradicional y con mediación de las TIC. *Revista Espacios*, 39(52), 28. <https://n9.cl/dl4ky>
- Hattie, J. (2019). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement*. Routledge.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2023). An elaboration of social interdependence



Diana Carolina Plasencia Jaramillo; Jorge Jeffrey Vivero García; Milena Helen Rodríguez Caicedo; Juan Elías Guerrero Quintana

theory. *Psychological Bulletin*, 135(2), 281–312.

<https://doi.org/10.1037/a0015534>

Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (2020). Cooperation in the classroom. Interaction Book Company.

Krajcik, J. S., & Blumenfeld, P. C. (2021). Project-based learning. En R. K. Sawyer (Ed.), *The Cambridge Handbook of the Learning Sciences* (3.^a ed., pp. 91–110). Cambridge University Press. <https://doi.org/10.1017/9781108958844.006>

López, B., & Moreno, C. (2022). Integración de tecnologías digitales en metodologías activas. *Tecnología y Educación*, 35(1), 85–98.

Martínez, P. (2023). Desafíos en la implementación de metodologías activas. *Revista de Pedagogía*, 42(3), 145–158.

Miller, A., & Pellerin, M. (2021). Active learning: Engaging students in the classroom. *Journal of College Teaching & Learning*, 18(3), 215–228.

Pérez, R., & Rodríguez, S. (2022). El aprendizaje basado en problemas en la educación científica. *Enseñanza de las Ciencias*, 40(2), 195–208.

Prince, M. (2024). Does active learning work? A review of the research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223–231.

Savery, J. R. (2020). Overview of problem-based learning: Definitions and distinctions. En A. Walker, H. Leary, C. Hmelo-Silver, & P. A. Ertmer (Eds.), *Essential Readings in Problem-Based Learning: Exploring and Extending the Legacy of Howard S. Barrows* (pp. 9–22). Purdue University Press. <https://n9.cl/ct588>

Slavin, R. E. (2022). *Cooperative learning: Theory, research, and practice* (2.^a ed.). Allyn and Bacon.

Suárez, M. (2021). Aprendizaje basado en proyectos: Una guía práctica. *Revista de Educación*, 45(1), 101–112.

Thomas, J. W. (2020). *A review of research on project-based learning*. Autodesk Foundation. <https://n9.cl/dzdcqw>

Topping, K. J. (2020). Peer assessment between students in colleges and universities. *Review of Educational Research*, 75(3), 269–298. <https://doi.org/10.3102/00346543075003269>

