

Programa de aprendizaje basado en proyectos para fomentar la creatividad y la resolución de problemas en estudiantes de sexto año de EGB

A project-based learning program to foster creativity and problem solving in sixth grade high school students

Elvia Margarita Pila Riera¹ (margaritapila19@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0006-6247-0552>)

Tyron Andrés Romero Alcívar² (tyron1970@hotmail.com) (<https://orcid.org/0009-0004-1417-6303>)

Wilber Ortiz Aguilar³ (wortiza@ube.edu.ec) (<https://orcid.org/0000-0002-7323-6589>)

Resumen

La relevancia de cultivar habilidades de creatividad y resolución de problemas en estudiantes para enfrentar los desafíos del aprendizaje del siglo XXI es innegable. Con el objetivo de desarrollar estas competencias, este artículo presenta el diseño y la implementación de un Programa de Aprendizaje Basado en Proyectos centrado en estudiantes de sexto año. La muestra consistió en 30 estudiantes de dicho nivel educativo. Se emplearon métodos cualitativos y cuantitativos para evaluar el impacto del programa en el desarrollo de habilidades creativas y de resolución de problemas. Los principales resultados revelaron mejoras significativas en la capacidad de generación de ideas, originalidad, flexibilidad y elaboración en el aspecto creativo, así como en eficiencia, efectividad, creatividad en la solución y adaptabilidad en el aspecto de resolución de problemas, después de la implementación del programa. Este estudio destaca la eficacia del PBL como estrategia pedagógica para fomentar el pensamiento crítico, la creatividad y la resolución de problemas en estudiantes de sexto año, ofreciendo una contribución valiosa al campo educativo.

¹ Unidad educativa fiscal 2 de Agosto, Rocafuerte, Manabi, Ecuador

² Unidad educativa fiscal 2 de Agosto, Rocafuerte, Manabi, Ecuador

³ Universidad Bolivariana del Ecuador, 092405 Durán, Ecuador

Palabras clave: Aprendizaje Basado en Proyectos, creatividad, resolución de problemas, educación, sexto grado.

Abstract

The relevance of cultivating creativity and problem-solving skills in students to face the challenges of 21st century learning is undeniable. With the aim of developing these competencies, this article presents the design and implementation of a Project Based Learning (PBL) Program focused on sixth grade students. The sample consisted of 30 students from that educational level. Qualitative and quantitative methods were used to evaluate the impact of the program on the development of creative and problem-solving skills. The main results revealed significant improvements in the ability to generate ideas, originality, flexibility and elaboration in the creative aspect, as well as in efficiency, effectiveness, creativity in solving and adaptability in the problem-solving aspect, after the implementation of the program. This study highlights the effectiveness of PBL as a pedagogical strategy to foster critical thinking, creativity and problem solving in sixth grade students, offering a valuable contribution to the educational field.

Key words: Project Based Learning, creativity, problem solving, education, sixth grade.

Introducción

En el contexto del aprendizaje del siglo XXI, las habilidades de creatividad y resolución de problemas adquieren un papel central y esencial para el éxito tanto académico como profesional de los estudiantes. Este paradigma educativo reconoce que la capacidad de adaptarse a un mundo en constante cambio, impulsado por avances tecnológicos y transformaciones sociales, requiere habilidades cognitivas y prácticas más allá de la mera acumulación de conocimientos.

La creatividad se posiciona como un catalizador clave en este escenario educativo, ya que permite a los estudiantes abordar los desafíos con perspectivas innovadoras y encontrar soluciones originales ante situaciones complejas. En palabras de Martínez & Lozano: "la creatividad es tan importante en la educación como la alfabetización, y deberíamos tratarla con el mismo estatus"

(2010, p.155). Esta afirmación destaca la importancia de la creatividad en el proceso educativo y la equipara con habilidades tradicionalmente consideradas fundamentales.

La creatividad es una habilidad fundamental que impulsa la innovación y la resolución de problemas en diversas áreas de la vida. Se ha definido de varias maneras a lo largo del tiempo, lo cual refleja su complejidad y multidimensionalidad. Según el psicólogo Mihaly Csikszentmihalyi: “la creatividad es cualquier acto, idea o producto nuevo que cambia un campo establecido, ya sea un pequeño cambio o una innovación radical” (2015, p.56). Esta definición resalta el aspecto disruptivo y transformador de la creatividad en diferentes contextos. La creatividad no se limita únicamente a la generación de ideas originales, sino que también implica la capacidad de transformar estas ideas en soluciones prácticas y efectivas en un proceso en el que la mente se involucra de manera activa y lúdica para encontrar soluciones innovadoras.

La resolución de problemas, por su parte, se erige como una destreza inseparable de la creatividad. Esta competencia implica no solo la capacidad de encontrar soluciones efectivas a los desafíos planteados, sino también la habilidad de identificar y definir claramente los problemas, analizar alternativas, tomar decisiones fundamentadas y evaluar los resultados obtenidos. En un entorno caracterizado por la complejidad y el cambio constante, donde los problemas suelen ser multifacéticos y no lineales, la destreza en la resolución de problemas adquiere una relevancia aún mayor (Lozano et al., 2022). Más allá de simplemente superar obstáculos, esta competencia fomenta el desarrollo del pensamiento crítico, la creatividad y la innovación.

La creciente demanda de habilidades creativas y la capacidad para resolver problemas en el mercado laboral actual resalta la importancia de integrar estas competencias en el currículo educativo. Por tanto, el docente, como facilitador, puede satisfacer esta necesidad integrando el proceso creativo en el aprendizaje científico a través de un enfoque de Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL, por sus siglas en inglés).

El PBL se centra en tareas complejas, basadas en preguntas o problemas desafiantes, que involucran a los estudiantes en el diseño, resolución de problemas, toma de decisiones o actividades de investigación (del Valle et al., 2020). Además, brinda a los estudiantes la oportunidad de trabajar

relativamente de manera autónoma durante períodos prolongados de tiempo; culmina en productos o presentaciones realistas y proporciona oportunidades para que los estudiantes trabajen juntos y reflexionen (Izagirre et al., 2020).

Según Mendivelso et al. (2022), en el PBL, los estudiantes son guiados por problemas relacionados con el contenido, aprenden conceptos e información que pueden resolver problemas y aplican ese conocimiento para completar productos asignados con el fin de fomentar el desarrollo de habilidades del siglo XXI. El beneficio del aprendizaje basado en proyectos es mejorar la actividad de los estudiantes para que comprendan más profundamente el contenido después de completar un proyecto (Zhou et al., 2012).

Se ha realizado mucha investigación sobre el aprendizaje basado en proyectos. Este, en las escuelas primarias, puede ayudar a los estudiantes a dominar el concepto, aumentar la motivación para el aprendizaje y desarrollar una actitud positiva en la interacción social (Rehman et al., 2023). Además, la implementación del aprendizaje basado en proyectos puede mejorar el rendimiento académico de los estudiantes (Kartini et al., 2021). Otro estudio ha demostrado que la integración de la tecnología en el aprendizaje basado en proyectos puede mejorar la autoeficacia y construir una opinión positiva sobre su uso (Mendivelso et al., 2022).

La integración de elementos clave del PBL, como la autonomía del estudiante y la colaboración, ofrece un entorno de aprendizaje dinámico donde los estudiantes pueden desarrollar su creatividad y capacidad para resolver problemas de manera efectiva.

El objetivo principal de este estudio es diseñar un Programa de Aprendizaje Basado en Proyectos que esté específicamente centrado en el desarrollo de habilidades de creatividad y resolución de problemas. Este programa será diseñado de manera cuidadosa para proporcionar a los estudiantes de sexto año las herramientas y oportunidades necesarias para fomentar su pensamiento creativo y su capacidad para abordar problemas de manera efectiva. Se buscará integrar elementos clave del PBL, como la autonomía del estudiante, la colaboración y la resolución de problemas auténticos, para crear un entorno de aprendizaje en el que los estudiantes puedan desarrollar estas habilidades de manera significativa y práctica.

Materiales y métodos

En el marco de la investigación, se llevó a cabo un estudio de desarrollo, de tipo mixto, con un diseño preexperimental de grupo único, en el cual participaron 30 estudiantes de sexto año de educación general básica (EGB) de la unidad educativa 2 de agosto, junto con la colaboración de 6 docentes. El proceso metodológico se desglosó en varias etapas para garantizar la efectividad del programa diseñado.

Inicialmente, se realizó un diagnóstico exhaustivo utilizando encuestas y entrevistas tanto a estudiantes como a docentes, con el objetivo de obtener una evaluación precisa de las habilidades de creatividad y resolución de problemas de los estudiantes, así como de las percepciones y experiencias de los docentes en relación con las metodologías de enseñanza utilizadas hasta el momento.

Basándose en los resultados del diagnóstico, se procedió a diseñar un Programa de Aprendizaje Basado en Proyectos específicamente centrado en el desarrollo de habilidades de creatividad y resolución de problemas. Este diseño se elaboró con la participación activa de expertos en educación y psicopedagogía, así como de los propios docentes involucrados en el estudio.

La implementación del programa se llevó a cabo siguiendo el diseño establecido, durante el período lectivo del año 2023, con la ejecución de actividades y proyectos diseñados para estimular la creatividad y la resolución de problemas en los estudiantes. Los docentes desempeñaron un papel fundamental como facilitadores, proporcionando orientación y apoyo a los estudiantes a lo largo de todo el proceso de aprendizaje.

Se establecieron varios indicadores para medir las habilidades de creatividad y resolución de problemas entre los estudiantes. Estos incluyeron el flujo de ideas, la originalidad, la flexibilidad y la elaboración para la creatividad, mientras que para la resolución de problemas se consideraron la eficiencia, la efectividad, la creatividad en la solución y la adaptabilidad (Tabla 1). Cada indicador se evaluó utilizando una escala de calificación Likert de 5 categorías (1: Muy mal- 5:

Muy bien), lo que permitió una medición detallada y uniforme de estas habilidades durante el estudio.

Tabla 1. Variables e indicadores utilizados para medir las habilidades de creatividad y resolución de problemas

Variable	Indicadores
Creatividad	<ul style="list-style-type: none"> - Flujo de ideas: cantidad de ideas generadas - Originalidad: novedad y unicidad de las ideas - Flexibilidad: capacidad para pensar de manera divergente - Elaboración: grado de desarrollo y detalle de las ideas
Resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> - Eficiencia: capacidad para encontrar soluciones efectivas - Efectividad: soluciones que aborden adecuadamente el problema - Creatividad en la solución: originalidad e innovación - Adaptabilidad: capacidad para ajustar estrategias según sea necesario

Estos indicadores proporcionan una base sólida para evaluar las habilidades de creatividad y resolución de problemas en el contexto del estudio. Se pueden utilizar diferentes instrumentos y métodos de evaluación para medir cada uno de estos indicadores en los estudiantes.

Las variables relacionadas con las habilidades de creatividad y resolución de problemas fueron tratadas como ordinales. Se emplearon la medida direccional d-de Somers y la medida simétrica Tau b- Kendall para evaluar los cambios en estas habilidades antes y después de la implementación del Programa de Aprendizaje Basado en Proyectos.

Se llevó a cabo un análisis de consistencia interna de los ítems utilizados en las encuestas del diagnóstico y las evaluaciones formativas relacionadas con las habilidades de creatividad y

resolución de problemas. Se obtuvieron coeficientes alfa de Cronbach superiores a 0.85, lo que sugiere una buena consistencia interna entre los diferentes ítems evaluados.

La validación por criterio de expertos se llevó a cabo a través de un comité conformado por profesionales y académicos con experiencia en educación, creatividad y resolución de problemas. Se proporcionó a los expertos el Programa de Aprendizaje Basado en Proyectos diseñado, detallando sus objetivos y componentes. Los expertos evaluaron el programa según 10 criterios distribuidos en tres dimensiones (Tabla 2), mediante una escala Likert de 5 categorías (1-nada pertinente: 5-muy pertinente).

Tabla 2. Dimensiones y criterios para evaluar el programa por los expertos

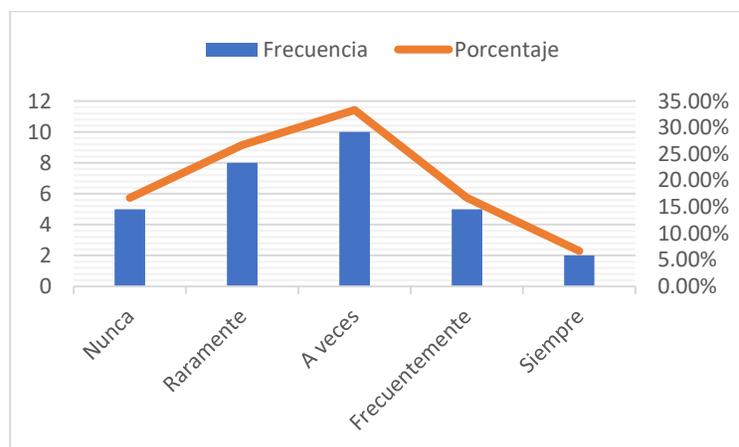
Dimensión	Criterios de evaluación
Pertinencia curricular y objetivos educativos	<ul style="list-style-type: none"> - Coincidencia con objetivos educativos establecidos. - Alineación con currículo y estándares de aprendizaje. - Relevancia de contenidos para desarrollo de habilidades.
Efectividad pedagógica	<ul style="list-style-type: none"> - Claridad y coherencia de actividades propuestas. - Utilización adecuada de recursos didácticos y tecnológicos. - Estrategias de enseñanza-aprendizaje apropiadas. - Fomento de participación activa y compromiso de estudiantes.
Promoción de habilidades de creatividad y resolución de problemas	<ul style="list-style-type: none"> - Estímulo de pensamiento crítico y creatividad. - Promoción de resolución de problemas y toma de decisiones. - Fomento de innovación y originalidad en actividades.

Se recopilaron sugerencias y recomendaciones, y se llevó a cabo una sesión de retroalimentación para abordar inquietudes y obtener opiniones detalladas. Las respuestas se analizaron integralmente y se realizaron ajustes en el programa según lo sugerido por los expertos.

Resultados

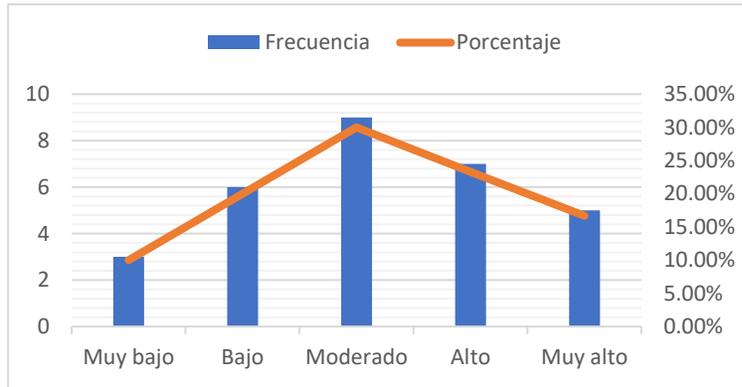
En la encuesta realizada a los estudiantes se indagó, primeramente, sobre con qué frecuencia se sienten motivados/as para resolver problemas en el aula. La mayoría de los estudiantes (33.3%) indicó que a veces se sienten motivados para resolver problemas en el aula (Figura 1). Le siguen aquellos que respondieron que raramente se sienten motivados (26.7%). Un número menor de estudiantes indicaron que nunca (16.7%) o frecuentemente (16.7%) se sienten motivados para resolver problemas. Solo un pequeño porcentaje de estudiantes (6.7%) afirmaron sentirse siempre motivados para resolver problemas en el aula.

Figura 1. Frecuencia con que los estudiantes se sienten motivados/as para resolver problemas en el aula.



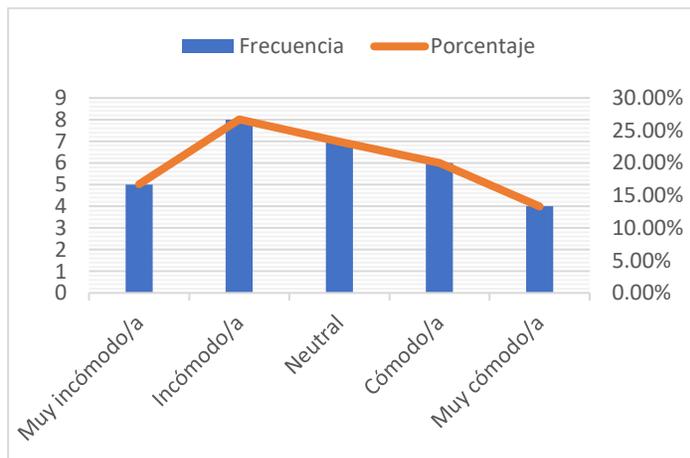
La mayoría de los estudiantes (30.0%) calificó su nivel de confianza al enfrentarse a nuevos desafíos académicos como moderado, como se muestra en la figura 2. Un porcentaje similar de estudiantes calificaron su confianza como alta (23.3%). Menos estudiantes indicaron tener un nivel de confianza muy bajo (10.0%) o bajo (20.0%). Un número significativo de estudiantes (16.7%) calificaron su nivel de confianza como muy alto.

Figura 2. Autocalificación del nivel de confianza al enfrentarte a nuevos desafíos académicos



Así también, una proporción significativa de estudiantes se siente incómoda (26.7%) o muy incómoda (16.7%) al expresar nuevas ideas durante las clases (Figura 3). Además, un porcentaje considerable de estudiantes se siente neutral al respecto (23.3%). Menos estudiantes se sienten cómodos (20.0%) o muy cómodos (13.3%) al respecto. Esto sugiere que hay un grupo considerable de estudiantes que enfrenta dificultades para expresar nuevas ideas en el aula.

Figura 3. Comodidad para expresar nuevas ideas durante las clases

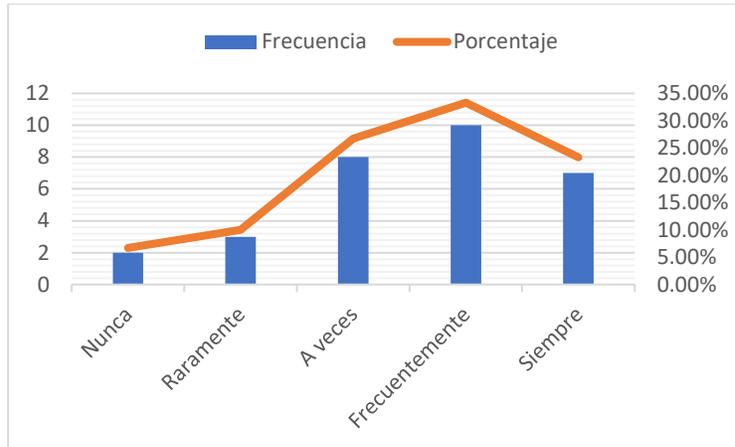


Aunque la mayoría de los estudiantes (56.7%) informó que colaboran frecuentemente (33.3%) o siempre (23.3%) con sus compañeros para resolver problemas en clase (Figura 4), un porcentaje considerable de estudiantes (26.7%) indicó que solo a veces colaboran con sus compañeros,

Recepción: 15-04-2024 / Revisión: 18-05-2024 / Aprobación: 10-06-2024 / Publicación: 27-07-2024

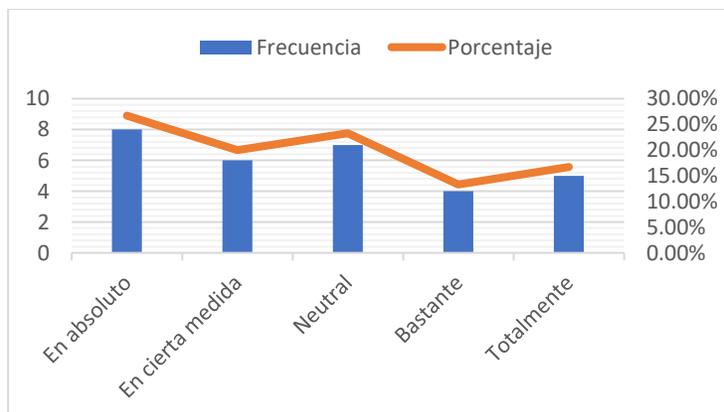
mientras que el 16.7% respondió que nunca (6.7%) o raramente (10.0%) colaboran con sus compañeros en la resolución de problemas en clase.

Figura 4. Frecuencia de colaboración con sus compañeros para resolver problemas en clase



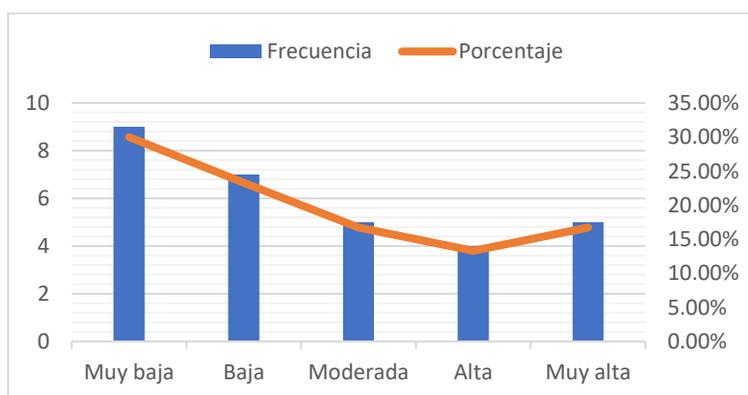
La mayoría de los estudiantes (60%) no considera que sus clases actuales fomenten su creatividad, como se observa en la figura 5. Un gran porcentaje de ellos (26.7%) respondió que sus clases no fomentan su creatividad en absoluto, seguido por aquellos que lo consideran en cierta medida (20%). Un número considerable de estudiantes se encuentran en una posición neutral (23.3%), mientras que solo un pequeño porcentaje cree que sus clases fomentan su creatividad bastante (13.3%) o totalmente (16.7%).

Figura 5. Las clases actuales fomentan su creatividad



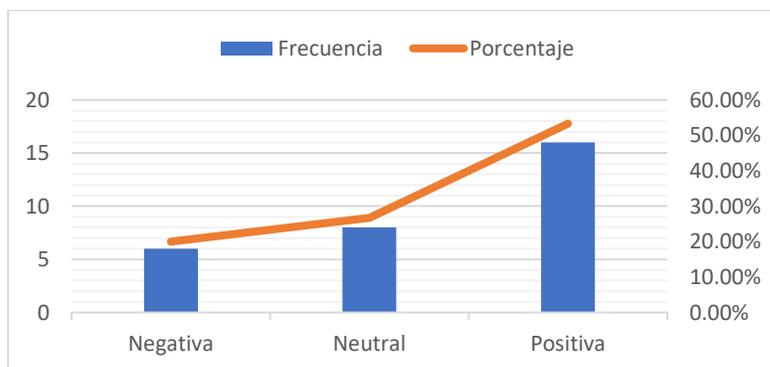
De igual forma, la mayoría de los estudiantes (53.3%) calificó su habilidad para generar ideas innovadoras como baja o muy baja (Figura 6). Un porcentaje significativo de ellos (30%) considera que su habilidad en esta área es muy baja, seguido por aquellos que la califican como baja (23.3%). Solo un pequeño porcentaje de estudiantes (30%) considera que su habilidad para generar ideas innovadoras es moderada, alta o muy alta, con un 16.7% para cada una de estas categorías.

Figura 6. Autocalificación de la habilidad para generar ideas innovadoras



Por último, al describir su actitud hacia el aprendizaje, la mayoría de los estudiantes la describe en general como positiva (63.3%) (Figura 7). Un porcentaje significativo (23.3%) se muestra neutral en su actitud, mientras que una minoría (13.3%) describe su actitud como negativa. Esto sugiere que la mayoría de los estudiantes tienen una percepción favorable hacia el aprendizaje en general.

Figura 7. Actitud hacia el aprendizaje en general



Los resultados de la encuesta del diagnóstico a estudiantes revelan que la mayoría muestra una actitud positiva hacia el aprendizaje en general, lo que sugiere un ambiente propicio para la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras. Además, se destaca que, si bien algunos estudiantes pueden experimentar una falta de confianza en su capacidad para generar ideas innovadoras o resolver problemas, la mayoría muestra disposición a colaborar con sus compañeros en el proceso de aprendizaje.

Durante las entrevistas, los profesores expresaron su perspectiva sobre la importancia de las habilidades de creatividad y resolución de problemas en el proceso educativo. Asimismo, enfatizaron que estas habilidades no solo son cruciales para el éxito académico, sino también para el desarrollo personal y profesional de los estudiantes a lo largo de sus vidas. Uno de los profesores afirmó: "Considero que las habilidades de creatividad y resolución de problemas son fundamentales en la educación de nuestros estudiantes, ya que les permiten enfrentar los desafíos del mundo actual de manera innovadora y adaptativa" (Profesor A). Otro profesor también destacó esta idea, afirmando que "El desarrollo de la creatividad y la capacidad para resolver problemas son habilidades esenciales que debemos fomentar en nuestros estudiantes para prepararlos adecuadamente para su futuro" (Profesor B).

La evaluación del nivel de creatividad de los estudiantes en el aula varía entre los docentes. Algunos profesores emplean métodos más tradicionales de evaluación, como pruebas escritas o tareas estructuradas, mientras que otros utilizan enfoques más innovadores, como proyectos creativos o actividades de resolución de problemas en grupo.

Uno de ellos mencionó: "Evalúo la creatividad de mis estudiantes mediante la observación de su participación en actividades creativas en el aula y la revisión de sus proyectos y trabajos" (Profesor C). Otro profesor agregó: "Además de la observación, también utilizo pruebas específicas diseñadas para medir la creatividad en diferentes contextos educativos" (Profesor D).

Sin embargo, se observó una tendencia general a reconocer la importancia de fomentar un ambiente propicio para la expresión creativa y el pensamiento crítico en el aula, independientemente de los métodos específicos de evaluación utilizados. Algunos profesores reconocieron la necesidad de

mejorar sus herramientas de evaluación y buscar formas más efectivas de identificar y fomentar la creatividad en el aula.

Acorde con los resultados, los profesores utilizan una variedad de estrategias para fomentar la creatividad y la resolución de problemas en sus clases, incluyendo actividades prácticas, trabajo en equipo y preguntas desafiantes (Tabla 3). Sin embargo, enfrentan desafíos significativos, como la falta de tiempo, las limitaciones del currículo y la resistencia al cambio. A pesar de estos obstáculos, están abiertos a nuevas ideas y enfoques pedagógicos, y reconocen la importancia de adaptarse a las necesidades de sus estudiantes.

Tabla 3. Estrategias utilizadas por los docentes y principales desafíos identificados para fomentar la creatividad y la resolución de problemas

Estrategias utilizadas	<ol style="list-style-type: none"> 1. Promoción del trabajo en equipo y la colaboración. 2. Realización de preguntas que estimulen la reflexión y el pensamiento crítico. 3. Incorporación de debates en clase para promover la búsqueda de soluciones a situaciones cotidianas. 4. Uso de ejemplos prácticos y juegos didácticos para desarrollar habilidades de resolución de problemas.
Desafíos principales	<ol style="list-style-type: none"> 1. Falta de tiempo para implementar actividades creativas. 2. Limitaciones en el currículo y enfoque en la evaluación estandarizada. 3. Resistencia al cambio por parte de algunos estudiantes y colegas. 4. Falta de capacitación y recursos adecuados para implementar estrategias creativas. 5. Presión por cubrir el contenido programático y preparar a los estudiantes para exámenes estandarizados. 6. Necesidad de apoyo y colaboración entre colegas y la comunidad educativa.

Los docentes entrevistados comentaron sobre los cambios y mejoras que les gustaría implementar en su enseñanza para fortalecer las habilidades de creatividad y resolución de problemas de sus estudiantes. Muchos expresaron su interés en incorporar más actividades prácticas y proyectos colaborativos en el aula, con el objetivo de fomentar la exploración y el pensamiento creativo. Además, varios mencionaron la importancia de brindar más retroalimentación constructiva y oportunidades para la experimentación, con el fin de cultivar la confianza de los estudiantes en sus habilidades.

En cuanto a las expectativas con respecto al Programa de PBL, los profesores mostraron un alto nivel de entusiasmo y optimismo. Esperan que el PBL proporcione a los estudiantes una experiencia de aprendizaje más significativa y práctica, donde puedan aplicar sus conocimientos en situaciones reales y desarrollar habilidades de resolución de problemas de manera efectiva. Además, muchos profesores ven el PBL como una oportunidad para fomentar la creatividad y el trabajo en equipo entre los estudiantes, lo que puede llevar a un mayor compromiso y motivación en el aula.

Los profesores también tienen altas expectativas sobre cómo el PBL podría contribuir al desarrollo de las habilidades de creatividad y resolución de problemas de sus estudiantes. Al respecto, uno de ellos mencionó: "Espero que el enfoque práctico y basado en proyectos del PBL les permita a los estudiantes enfrentarse a desafíos auténticos y trabajar de manera colaborativa para encontrar soluciones innovadoras"(Profesor E). Además, esperan que el PBL ayude a los estudiantes a desarrollar habilidades de pensamiento crítico y capacidad para resolver problemas complejos, preparándolos para enfrentar los desafíos del mundo real en el futuro.

Diseño del Programa de Aprendizaje Basado en Proyectos centrado en el desarrollo de habilidades de creatividad y resolución de problemas en estudiantes de sexto año de EGB

Este programa de PBL fue concebido para el sexto año de EGB, donde se busca no solo impartir conocimientos, sino también desarrollar habilidades fundamentales para el éxito en el mundo actual. A continuación, se detallan los objetivos del programa que orientarán la estructura y la implementación del PBL.

Objetivos del programa

1. Desarrollar y fortalecer las habilidades de creatividad y resolución de problemas en estudiantes de sexto año de educación general básica (EGB).
2. Fomentar el pensamiento crítico, la colaboración y la aplicación práctica del conocimiento en situaciones reales.
3. Proporcionar a los estudiantes experiencias de aprendizaje significativas y contextualizadas.

Contenido del programa

El programa se implementó mediante proyectos interdisciplinarios que ofrecieron a los estudiantes desafíos auténticos y relevantes. Estos proyectos, alineados con el currículo escolar, abordaron problemas del mundo real en ciencias, matemáticas, ciencias sociales y lenguaje.

Proyecto 1. Explorando ecosistemas locales

Descripción: en este proyecto interdisciplinario, los estudiantes investigarán y explorarán los ecosistemas locales de su comunidad. Trabajarán en grupos para seleccionar un ecosistema específico, como un bosque, un río o un humedal, y llevarán a cabo investigaciones de campo para estudiar la biodiversidad, la interacción entre las especies y los factores ambientales que influyen en estos ecosistemas. Utilizando herramientas científicas y tecnológicas, recopilarán datos sobre la flora, la fauna y las condiciones ambientales, y analizarán los resultados para identificar posibles problemas ambientales y proponer soluciones sostenibles.

Áreas de conocimiento: ciencias naturales, ciencias sociales, tecnología

Habilidades desarrolladas: observación, investigación, análisis de datos, pensamiento crítico, resolución de problemas, colaboración.

Productos esperados: informe de investigación, presentación oral, propuesta de acción para la conservación ambiental.

Proyecto 2. Innovación en energías renovables

Descripción: en este proyecto, los estudiantes explorarán el potencial de las energías renovables como una solución para mitigar el cambio climático y promover la sostenibilidad energética. Trabajarán en equipos para investigar diferentes formas de energía renovable, como la solar, eólica, hidroeléctrica y geotérmica, y analizarán sus ventajas, desventajas y aplicaciones prácticas. Luego, diseñarán y construirán prototipos de dispositivos o sistemas que utilicen energías renovables, y realizarán pruebas para evaluar su eficiencia y viabilidad en el contexto local.

Áreas de conocimiento: ciencias naturales, tecnología, matemáticas

Habilidades desarrolladas: investigación, diseño creativo, construcción, pruebas experimentales, análisis de resultados, comunicación.

Productos esperados: prototipos funcionales, informe de diseño, presentación de resultados.

Proyecto 3. Narrativas culturales locales

Descripción: este proyecto invita a los estudiantes a explorar y preservar las narrativas culturales y tradiciones locales de su comunidad. Trabajando en grupos, investigarán leyendas, mitos, cuentos y tradiciones orales transmitidas de generación en generación, y analizarán su significado cultural e impacto en la identidad comunitaria. Utilizando herramientas digitales y recursos multimedia, los estudiantes crearán productos creativos, como cortometrajes, exposiciones virtuales o libros digitales, para compartir estas narrativas con una audiencia más amplia y promover el aprecio por la diversidad cultural.

Áreas de conocimiento: lenguaje y literatura, ciencias sociales, tecnología

Habilidades desarrolladas: investigación cultural, creatividad artística, comunicación escrita y visual, trabajo en equipo, promoción cultural.

Productos esperados: cortometrajes, exposiciones virtuales, libros digitales, eventos culturales comunitarios.

Proyecto 4. Exploradores del espacio

Descripción: en este proyecto, los estudiantes se embarcarán en un viaje de exploración espacial, donde investigarán el sistema solar y más allá. Trabajarán en grupos para investigar sobre planetas, estrellas, galaxias y otros cuerpos celestes, utilizando recursos en línea y materiales didácticos adaptados a su nivel de comprensión. Llevarán a cabo experimentos sencillos para comprender conceptos como la gravedad, la órbita y la composición de los planetas. Además, crearán maquetas del sistema solar y presentarán sus hallazgos a sus compañeros de clase.

Áreas de conocimiento: ciencias naturales, tecnología, matemáticas.

Habilidades desarrolladas: investigación científica, experimentación, creatividad, trabajo en equipo, presentación oral.

Productos esperados: maquetas del sistema solar, presentaciones orales, informes de investigación.

Proyecto 5. Explorando la historia local

Descripción: en este proyecto, los estudiantes se adentrarán en la historia de su comunidad y explorarán su patrimonio cultural. A través de visitas guiadas a lugares históricos locales, entrevistas a personas mayores y análisis de archivos históricos, investigarán sobre eventos importantes, figuras destacadas y la evolución de su comunidad a lo largo del tiempo. Luego, crearán una exposición histórica en la escuela, donde exhibirán sus hallazgos y compartirán historias interesantes con sus compañeros y la comunidad escolar.

Áreas de conocimiento: ciencias sociales, lenguaje y literatura, tecnología.

Habilidades desarrolladas: investigación histórica, comprensión del pasado, presentación de datos, trabajo en equipo, valoración del patrimonio cultural.

Productos esperados: exposición histórica, entrevistas grabadas, informes de investigación.

Los estudiantes exploraron diversas perspectivas y enfoques, promoviendo el pensamiento crítico y creativo, así como la resolución colaborativa de problemas. Cada proyecto tuvo una duración de 4 a 6 semanas, permitiendo una inmersión profunda en el aprendizaje.

Metodología de enseñanza-aprendizaje

1. Los estudiantes fueron introducidos a cada proyecto a través de una pregunta o problema desafiante, cuidadosamente seleccionado para despertar su interés y promover la curiosidad.
2. Se diseñaron actividades estructuradas para guiar a los estudiantes en la investigación y resolución de los problemas planteados, fomentando así su participación activa en el proceso de aprendizaje.
3. Durante la ejecución de los proyectos, se alentó a los estudiantes a asumir un papel activo en la planificación y organización de sus tareas, promoviendo la autonomía y la toma de decisiones.
4. Se fomentó el trabajo en equipo y la colaboración entre los estudiantes, asignando roles y responsabilidades claras para garantizar un ambiente de aprendizaje cooperativo y solidario.
5. Se emplearon diversos recursos didácticos, incluyendo materiales impresos, recursos digitales, herramientas en línea y la comunidad local, para enriquecer la experiencia de aprendizaje y proporcionar oportunidades de aprendizaje contextualizado y significativo.

Evaluación

La evaluación en el programa se concibió como un proceso integral y formativo, enfocándose tanto en el desarrollo de habilidades como en los resultados obtenidos. Se implementaron rúbricas y diversos instrumentos de evaluación diseñados específicamente para medir el progreso de los estudiantes en áreas clave, como creatividad, resolución de problemas, trabajo en equipo y comunicación. Estas herramientas proporcionaron una visión detallada de los indicadores definidos para cada variable, permitiendo una evaluación precisa y contextualizada.

Las evaluaciones se llevaron a cabo de manera individual y grupal, considerando la contribución de cada estudiante al proyecto. Se hizo hincapié en reconocer no solo los resultados finales, sino también el proceso de aprendizaje, fomentando así un enfoque continuo en el desarrollo de habilidades a lo largo del tiempo. Este enfoque integral de evaluación respaldó el objetivo principal del programa, que era fortalecer las habilidades de creatividad y resolución de problemas en un entorno colaborativo y significativo.

Duración y secuencia

El programa se desarrolló a lo largo de un periodo específico de seis meses, con proyectos que tuvieron una duración variable según la complejidad y los objetivos. Cada proyecto abarcó aproximadamente cuatro semanas, permitiendo a los estudiantes dedicar tiempo suficiente a la investigación, la planificación, la ejecución y la presentación de sus soluciones.

La secuencia de actividades fue diseñada para fomentar el aprendizaje activo y la participación de los estudiantes en el programa de PBL (Tabla 4).

Tabla 4. Esquema general de la secuencia de actividades durante el programa de Aprendizaje Basado en Proyectos.

Fase	Duración	Actividades
Introducción	1 sesión	Presentación del proyecto y planteamiento del desafío o pregunta.
Investigación	2 semanas	Exploración de conceptos, recopilación de información y generación de ideas.
Planificación	1 semana	Desarrollo de estrategias y diseño del enfoque para abordar el problema.
Ejecución	2 semanas	Implementación de estrategias, recopilación de datos y creación de productos finales.
Presentación	1 sesión	Exposición de proyectos ante compañeros y docentes, compartiendo hallazgos, procesos y resultados.

Reflexión 1 sesión Evaluación del desempeño, identificación de áreas de mejora y compartición de experiencias de aprendizaje.

Comenzando con la introducción del proyecto, los estudiantes se enfrentaron a un desafío o pregunta que requería una solución creativa, seguido de sesiones de investigación donde exploraron conceptos, recopilaron información y generaron ideas. Luego, en la fase de planificación, trabajaron en equipo para desarrollar estrategias y diseñar su enfoque para resolver el problema. Durante la ejecución del proyecto, aplicaron sus habilidades de resolución de problemas y creatividad para implementar las estrategias planificadas y crear productos finales. La presentación de los proyectos permitió a los estudiantes compartir sus hallazgos y recibir retroalimentación de sus compañeros y docentes, mientras que la sesión de reflexión posterior promovió la autoevaluación y la identificación de áreas de mejora, impulsando así el desarrollo metacognitivo y el pensamiento crítico.

Adaptación y mejora continua

El programa se diseñó con flexibilidad para permitir adaptaciones y mejoras continuas en función de las necesidades y la retroalimentación recibida de los estudiantes y docentes. Se estableció una cultura de mejora constante, donde se alentó la reflexión y la colaboración entre todos los participantes para optimizar la efectividad del programa.

Este diseño del Programa de Aprendizaje Basado en Proyectos se concibe para brindar una experiencia educativa enriquecedora, enfocada en el desarrollo integral de los estudiantes. Se busca prepararlos para afrontar los desafíos del mundo contemporáneo con creatividad, resiliencia y pensamiento crítico.

Validación del programa por expertos

Durante el proceso de validación, los expertos resaltaron diversos aspectos cualitativos del Programa de PBL. En cuanto a la pertinencia curricular y los objetivos educativos, se destacó la sólida conexión del programa con los objetivos educativos establecidos, así como su coherencia

con el currículo y los estándares de aprendizaje. Se señaló también la clara orientación hacia el desarrollo de habilidades clave, lo que fortalece la relevancia de los contenidos propuestos.

En cuanto a la efectividad pedagógica, se valoró positivamente la claridad y la lógica de las actividades propuestas, que promueven la participación activa de los estudiantes. Además, se reconoció el uso adecuado de recursos didácticos y tecnológicos, los cuales enriquecen la experiencia de aprendizaje y aseguran un ambiente efectivo de enseñanza-aprendizaje. Respecto a la promoción de habilidades de creatividad y resolución de problemas, se destacó el estímulo efectivo del pensamiento crítico y la creatividad entre los estudiantes. Asimismo, se evidenció una clara promoción de la resolución de problemas y la toma de decisiones, fomentando un enfoque innovador en las actividades propuestas.

En la figura 8, se presentan los resultados de la evaluación cuantitativa promedio del programa por parte de los expertos, evaluados en las tres dimensiones y sus respectivos criterios. En general, todos los criterios fueron evaluados entre Pertinentes y Muy pertinentes.

Figura 8. Resultados de la evaluación cuantitativa del programa por parte de los expertos



Estos resultados reflejan la evaluación de los expertos sobre la pertinencia, efectividad y promoción de habilidades del Programa de Aprendizaje Basado en Proyectos. Los valores más altos indican un mayor grado de cumplimiento de los criterios establecidos en cada dimensión evaluada.

No obstante, los expertos ofrecieron sugerencias para fortalecer y mejorar aún más la implementación del programa.

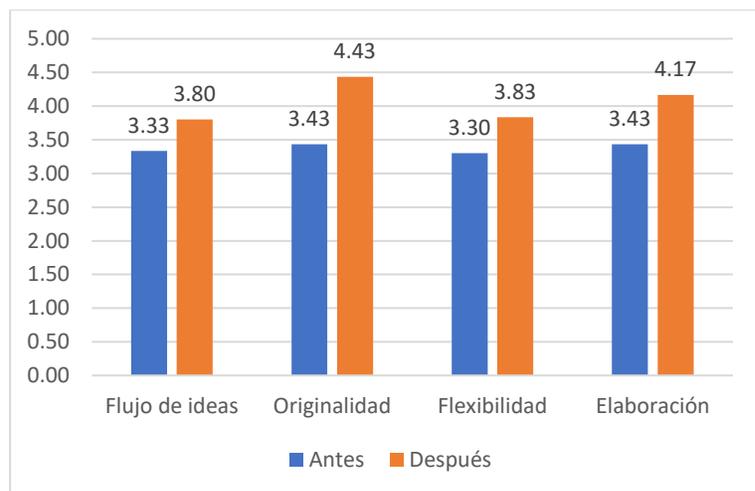
1. Mayor diversificación de recursos didácticos: se recomienda explorar una mayor variedad de recursos didácticos y tecnológicos para enriquecer aún más la experiencia de aprendizaje de los estudiantes.
2. Integración de actividades de evaluación formativa: se sugiere la incorporación de actividades de evaluación formativa más frecuentes para monitorear el progreso de los estudiantes y brindar retroalimentación oportuna.
3. Incorporación de estrategias para la diversidad de estilos de aprendizaje: se plantea la necesidad de diseñar estrategias que atiendan a la diversidad de estilos de aprendizaje presentes en el aula, asegurando que todos los estudiantes se beneficien plenamente del programa.
4. Promoción de la colaboración entre docentes: se sugiere fomentar la colaboración entre docentes para compartir mejores prácticas y estrategias efectivas, facilitando así la implementación coherente y exitosa del PBL en todas las áreas del currículo.

Resultados de la implementación del programa

El análisis de los resultados de evaluación media del grupo de estudiantes en la variable de habilidades creativas antes y después de la implementación del programa muestra una mejora significativa en todas las dimensiones evaluadas. Antes de la implementación del programa, las puntuaciones medias para todas las dimensiones se encontraban entre 3.30 y 3.43, lo que indica un nivel medio de desarrollo de habilidades creativas en los estudiantes (Figura 9). Sin embargo, después de la implementación del programa, las puntuaciones medias aumentaron notablemente,

oscilando entre 3.80 y 4.43. Este incremento sugiere que la intervención del programa tuvo un impacto positivo en el desarrollo de las habilidades creativas de los estudiantes.

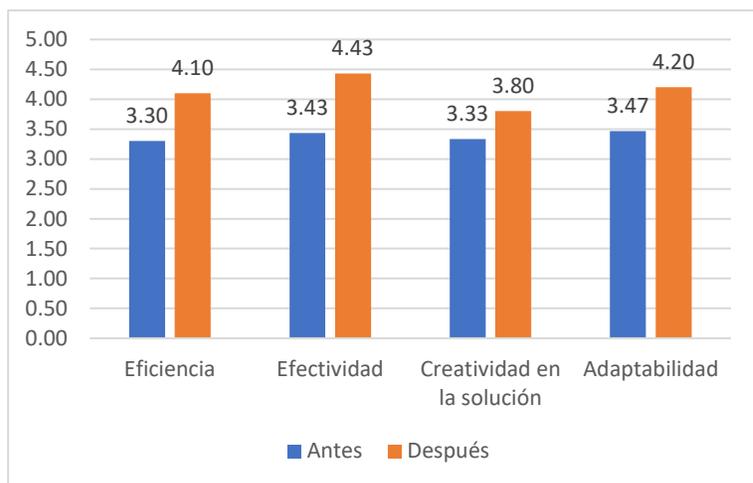
Figura 9. Evaluación promedio de los indicadores de la variable Habilidades creativas



Específicamente, se observa un aumento significativo en la originalidad y la elaboración de las ideas después de la implementación del programa, indicando una mayor capacidad para generar ideas novedosas y desarrollarlas con más detalle. Además, se evidencia un incremento en el flujo de ideas y la flexibilidad, lo que sugiere una mejora en la capacidad de pensar de manera divergente y considerar múltiples perspectivas.

Por otro lado, el análisis de los resultados en la variable de resolución de problemas, antes y después de la aplicación del programa, revela mejoras significativas en todas las dimensiones evaluadas. Inicialmente, las puntuaciones medias para las diversas habilidades estaban entre 3.30 y 3.47, indicando un nivel medio de competencia en resolución de problemas. Tras la implementación del programa, se observó un notorio aumento en todas las dimensiones, con puntuaciones fluctuando entre 4.10 y 4.43. Este incremento sugiere que la intervención del programa impactó positivamente en el desarrollo de las habilidades de resolución de problemas de los estudiantes.

Figura 10. Evaluación promedio de los indicadores de la variable Resolución de problemas

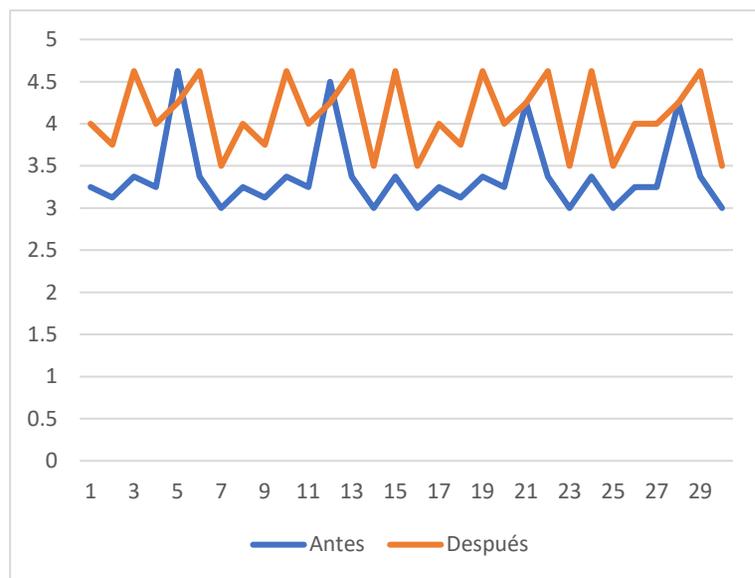


Se destaca un aumento significativo en eficiencia y efectividad en la solución de problemas, indicando una mayor capacidad para encontrar soluciones rápidas y adecuadas. Se observa también un mejor desempeño en adaptabilidad, lo cual sugiere una mejora en la capacidad de ajustar estrategias según las necesidades. Aunque la creatividad en la solución no experimentó un aumento tan pronunciado como otras dimensiones, es más alta después de la implementación del programa.

El análisis de los tiempos que tomaron los estudiantes en resolver el problema muestra que la media de tiempo fue de aproximadamente 12,04 minutos, con un error estándar de 0,46 minutos. La mediana y la moda registran valores cercanos a este valor, lo que sugiere una distribución relativamente simétrica de los datos alrededor de los 12 minutos. Sin embargo, la desviación típica de 2,3 minutos indica una variabilidad considerable en los tiempos, con un amplio rango, de 9 minutos.

Las evaluaciones medias por estudiantes antes y después de la implementación del programa se muestran en la Figura 11.

Figura 11. Evaluación promedio general de los estudiantes



Entre los estudiantes que mostraron mejoras significativas se encuentran el estudiante 12, cuya puntuación aumentó de 4.5 a 4.25, y el estudiante 21, cuya puntuación se mantuvo constante en 4.25. Además, varios estudiantes que inicialmente obtuvieron puntuaciones más bajas experimentaron aumentos significativos en sus evaluaciones, como los estudiantes 2, 7, 14 y 16.

Este análisis sugiere que el programa tuvo un impacto positivo en el desempeño general de los estudiantes, reflejado en un aumento en sus evaluaciones promedio. Sin embargo, es importante tener en cuenta que algunos estudiantes mostraron una mejora más notable que otros, lo que podría indicar diferencias en la receptividad al programa o en la aplicación de las habilidades desarrolladas.

El análisis de los resultados de la medición del impacto de la aplicación del programa revela mejoras significativas en todos los indicadores evaluados, tanto según el coeficiente Tau-b de Kendall como según el coeficiente D de Somer (Tabla 5).

Tabla 5. Medidas de relación entre la implementación del programa y los indicadores evaluados antes y después

Indicadores	Tau-b de Kendal			D de Somer		
	Valor	Error estándar	Significación asintótica (bilateral)	Valor	T aproximada	Significación asintótica (bilateral)
Flujo de ideas	0.239	0.112	0.038	0.269	2.038	0.038
Originalidad	0.490	0.091	0.000	0.581	5.314	0.000
Flexibilidad	0.247	0.111	0.031	0.276	2.156	0.031
Elaboración	0.443	0.086	0.000	0.488	4.651	0.000
Eficiencia	0.428	0.089	0.000	0.490	4.474	0.000
Efectividad	0.490	0.091	0.000	0.581	5.314	0.000
Creatividad en la solución	0.281	0.105	0.027	0.316	2.122	0.027
Adaptabilidad	0.413	0.095	0.000	0.471	4.158	0.000

En particular, se observa un aumento estadísticamente significativo en el flujo de ideas (Tau-b = 0.239, $p = 0.038$), la originalidad (Tau-b = 0.490, $p = 0.000$), la flexibilidad (Tau-b = 0.247, $p = 0.031$) y la elaboración (Tau-b = 0.443, $p = 0.000$), lo que sugiere un aumento en la capacidad de los estudiantes para generar y desarrollar ideas de manera creativa y divergente. Además, se registran mejoras significativas en la eficiencia (Tau-b = 0.428, $p = 0.000$), la efectividad (Tau-b = 0.490, $p = 0.000$), la creatividad en la solución (Tau-b = 0.281, $p = 0.027$) y la adaptabilidad (Tau-b = 0.413, $p = 0.000$), indicando un fortalecimiento en la capacidad de los estudiantes para resolver problemas de manera eficaz y adaptarse a diversas situaciones. Estos resultados respaldan la efectividad del programa implementado para mejorar las habilidades de creatividad y resolución de problemas en los estudiantes.

Discusión

El PBL ha demostrado ser una estrategia efectiva para promover el desarrollo de habilidades de creatividad y resolución de problemas en estudiantes de sexto año de EGB. Los resultados obtenidos en este estudio reflejan un aumento significativo en las habilidades creativas y de resolución de problemas de los estudiantes después de participar en el programa.

Acorde con Jewpanich & Piriyasurawong (2015) el PBL proporciona una oportunidad única para que los estudiantes se involucren en el aprendizaje activo y contextualizado, lo que les permite aplicar el conocimiento en situaciones del mundo real. Esta idea se ve respaldada por los hallazgos del presente estudio, donde los estudiantes mostraron una mejora notable en la cantidad y originalidad de ideas generadas, así como en su capacidad para encontrar soluciones efectivas a problemas complejos.

La implementación del Programa de PBL en este estudio coincide con hallazgos previos que destacan su eficacia para fomentar habilidades de creatividad y resolución de problemas en estudiantes de diferentes niveles educativos. Por ejemplo, investigaciones realizadas por Chen et al. (2022) y Kartini et al. (2021) también encontraron mejoras significativas en estas habilidades después de la participación en programas de PBL.

Según Sumarni (2015), “el PBL puede mejorar la habilidad para resolver problemas, hacer que los estudiantes sean más activos y exitosos en la resolución de problemas complejos. El PBL también requiere que los estudiantes desarrollen habilidades como la colaboración y la reflexión” (p.481).

Zhou (2012) destaca que el PBL prepara a los estudiantes para expresar su creatividad. Este enfoque promueve el desarrollo de la creatividad en grupo, influido por factores socioculturales. Además, en el PBL, la tarea del proyecto impulsa la formación de una comunidad de aprendizaje y estimula la creatividad individual y grupal. Este entorno también fomenta relaciones colaborativas a largo plazo entre los estudiantes.

La implementación del PBL también fomentó un ambiente de colaboración y participación activa entre los estudiantes, como lo destacó Wijayati et al. (2019) "el PBL no solo fortalece las

habilidades individuales de los estudiantes, sino que también promueve el trabajo en equipo y la comunicación efectiva". Este aspecto se reflejó en el presente estudio, donde los estudiantes trabajaron de manera colaborativa para abordar los desafíos planteados en los proyectos, lo que contribuyó a un aprendizaje más significativo y una mayor motivación intrínseca.

El Aprendizaje PBL crea un ambiente de aprendizaje divertido, de modo que tanto estudiantes como profesores disfruten del proceso de aprendizaje. Rehman et al. (2023) afirmaron que, durante el trabajo en proyectos, el PBL crea un ambiente de enseñanza diferente al sacar a los estudiantes de la rutina aburrida en el aula. Este ambiente de enseñanza es más interesante, divertido y útil para los estudiantes, permitiéndoles construir conocimientos en un contexto auténtico. Muñoz-Repiso et al. (2017), Moya-Mata & Chacón (2019) y Rasyid et al. (2023) descubrieron que el aprendizaje basado en proyectos hacía felices a los estudiantes durante el proceso de aprendizaje al proporcionarles experiencias de aprendizaje enriquecedoras.

Sin embargo, es importante tener en cuenta que los resultados pueden variar según el contexto educativo y la forma en que se implementa el PBL. Un estudio realizado por Rodríguez & Vílchez (2015) encontró que la efectividad del PBL estaba influenciada por la capacitación del profesorado y el grado de alineación con los objetivos curriculares. Este estudio respalda esta idea al destacar la importancia de una planificación cuidadosa y una adaptación continua para optimizar los resultados del PBL.

Además, la literatura también señala la necesidad de considerar el impacto del PBL en áreas más allá de las habilidades académicas, como el desarrollo de habilidades socioemocionales y la motivación intrínseca. En este sentido, los resultados de este estudio coinciden con investigaciones previas que han encontrado beneficios adicionales del PBL en términos de promover la colaboración, la comunicación efectiva y el compromiso de los estudiantes con el aprendizaje (Hanif et al., 2019; Kim, 2018).

En resumen, este estudio se suma a la creciente evidencia que respalda el valor del PBL como una estrategia pedagógica efectiva para el desarrollo integral de los estudiantes. Sin embargo, se destaca

la importancia de considerar los factores contextuales y de implementación para maximizar su impacto en el aprendizaje y el desarrollo de los estudiantes.

Conclusiones

Este estudio ha demostrado que la implementación del Programa de Aprendizaje Basado en Proyectos ha tenido un impacto significativo en el desarrollo de habilidades de creatividad y resolución de problemas en estudiantes de sexto grado. Los resultados de las evaluaciones muestran mejoras en la capacidad de generación de ideas, originalidad, flexibilidad y elaboración, así como en la eficiencia, efectividad, creatividad en la solución y adaptabilidad en la resolución de problemas.

La validación por criterio de expertos respalda la pertinencia curricular y los objetivos educativos del PBL, destacando su alineación con estándares de aprendizaje y su capacidad para promover el desarrollo de habilidades clave. La efectividad pedagógica del programa se evidencia en la claridad de las actividades propuestas, el uso adecuado de recursos didácticos y tecnológicos, y la promoción de la participación activa de los estudiantes.

Las sugerencias cualitativas de los expertos enfatizan la solidez del PBL al estimular el pensamiento crítico y la creatividad, así como al promover la resolución de problemas y la toma de decisiones innovadoras. Además, el programa ha creado un entorno de aprendizaje más interesante y divertido, generando experiencias de aprendizaje ricas y significativas para los estudiantes.

Al comparar estos resultados con investigaciones previas, se confirma la efectividad general del PBL en el desarrollo integral de los estudiantes. No obstante, se destaca la importancia de considerar los contextos específicos de implementación y la capacitación del profesorado para maximizar los beneficios de esta estrategia pedagógica. En conjunto, este estudio contribuye al creciente cuerpo de evidencia que respalda el valor del PBL como un enfoque educativo efectivo.

Referencias

- Chen, S. Y., Lai, C. F., Lai, Y. H., & Su, Y. S. (2022). Effect of project-based learning on development of students' creative thinking. *The International Journal of Electrical Engineering & Education*, 59(3), 232-250. <https://doi.org/10.17509/jsl.v2i2.13271>
- Csikszentmihalyi, M. (2015). *The systems model of creativity: The collected works of Mihaly Csikszentmihalyi*. Springer.
- Del Valle, D., García-Valcárcel Muñoz-Repiso, A., & Basilotta Gómez-Pablos, V. (2020). Aprendizaje basado en proyectos por medio de la plataforma YouTube para la enseñanza de matemáticas en Educación Primaria. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 21, 1-9.
- Hanif, S., Wijaya, A. F. C., & Winarno, N. (2019). Enhancing Students' Creativity through STEM Project-Based Learning. *Journal of science Learning*, 2(2), 50-57. DOI: 10.17509/jsl.v2i2.13271
- Izagirre, A., Caño, L., & Arguiñano, A. (2020). La competencia matemática en Educación Primaria mediante el aprendizaje basado en proyectos. *Educación matemática*, 32(3), 241-262.
- Jewpanich, C., & PiriyaSurawong, P. (2015). Project-Based Learning Using Discussion and Lesson-Learned Methods via Social Media Model for Enhancing Problem-Solving Skills. *International Education Studies*, 8(6), 24-31.
- Kartini, F. S., Widodo, A., Winarno, N., & Astuti, L. (2021). Promoting Student's Problem-Solving Skills through STEM Project-Based Learning in Earth Layer and Disasters Topic. *Journal of Science Learning*, 4(3), 257-266. DOI 10.18502/kss.v3i18.4732
- Kim, E. (2018). Qualitative research on the improvement effects of self-directed learning and creative problem solving abilities through project-based learning of graduate students in education. *The Journal*, 24(1), 53-78.

- Lozano Fernández, M. A., Lozano Fernández, E. N., & Ortega Cabrejos, M. Y. (2022). Habilidades blandas una clave para brindar educación de calidad: revisión teórica. *Conrado*, 18(87), 412-420.
- Martínez, O. L., & Lozano, J. N. (2010). Rasgos de personalidad y desarrollo de la creatividad. *Anales de Psicología/Annals of Psychology*, 26(1), 151-158.
- Mendivelso, J. A. G., Mariño, A. C. M., & Vega, J. A. N. (2022). Aprendizaje Basado en Proyectos con integración TIC para la enseñanza de estadística a estudiantes de primaria. *Gestión y Desarrollo Libre*, 7(13).
- Moya-Mata, I., & Chacón, J. P. (2019). Aprendizaje basado en proyectos en Educación Física en primaria, un estudio de revisión. *ReiDoCrea: Revista electrónica de investigación y docencia creativa*, (8), 115-130.
- Muñoz-Repiso, A. G. V., & Gómez-Pablos, V. B. (2017). Aprendizaje Basado en Proyectos (PBL): evaluación desde la perspectiva de alumnos de Educación Primaria. *Revista de investigación educativa*, 35(1), 113-131.
- Putri, S. U., Sumiati, T., & Larasati, I. (2019, February). Improving creative thinking skill through project-based-learning in science for primary school. In *Journal of Physics: Conference Series* (Vol. 1157, No. 2, p. 022052). IOP Publishing.
- Rasyid, A., Rinto, R., & Susanti, M. (2023). Project-based learning through the STEM approach in elementary schools: How to improve problem-solving ability. *Journal of Education For Sustainable Innovation*, 1(1), 1-8.
- Rehman, N., Zhang, W., Mahmood, A., Fareed, M. Z., & Batool, S. (2023). Fostering twenty-first century skills among primary school students through math project-based learning. *Humanities and Social Sciences Communications*, 10(1), 1-12.
- Rodríguez, I. R., & Vílchez, J. G. (2015). El Aprendizaje Basado en Proyectos: un constante desafío. *Innovación educativa*, (25), 219-234.



Sumarni, W. (2015). The strengths and weaknesses of the implementation of project based learning: A review. *International Journal of Science and Research*, 4(3), 478-484.

Wijayati, N., Sumarni, W., & Supanti, S. (2019). Improving student creative thinking skills through project based learning. *Knee Social Sciences*, 408-421.
<https://doi.org/10.18502/kss.v3i18.4732>

Zhou, C., Kolmos, A., & Dalsgaard Nielsen, J. (2012). A problem and project-based learning (PBL) approach to motivate group creativity in engineering education. *International Journal of Engineering Education*, 28(1), 3.