



Metodologías activas para la enseñanza: Una experiencia en la formación docente

Active Methodologies for Teaching: An Experience in Teacher Training

Yolanda Chávez-Ruiz  | yolachavezruiz@gmail.com
SOMIDEM

Recepción: 22 de diciembre de 2024 | Aceptación: 28 de enero de 2025

Resumen

El presente trabajo describe una experiencia de enseñanza basada en metodologías activas, específicamente en el aprendizaje basado en proyectos y en problemas, para enriquecer la enseñanza de la geometría en una institución formadora de docentes. A través de un enfoque centrado en la resolución de problemas y la integración de la lectura como herramienta didáctica, se diseñaron actividades que promovieron la participación, el pensamiento crítico y la autonomía de las y los estudiantes. La propuesta inició con un diagnóstico de conocimientos previos, con el propósito de ajustar las tareas según las necesidades del grupo y vincular el aprendizaje con contextos reales y significativos. El trabajo subraya que los proyectos educativos no son procesos lineales, sino dinámicos y en espiral, requiriendo planificación, evaluación y ajustes continuos. Además, se resalta la importancia de combinar recursos didácticos, estrategias interdisciplinarias y herramientas como la lectura para reforzar conceptos matemáticos y conectar experiencias previas con nuevas construcciones cognitivas. La experiencia evidencia el impacto positivo de este enfoque en el desarrollo de capacidades, como el razonamiento matemático, la colaboración y la metacognición, posicionando a las metodologías activas como un camino eficaz para generar aprendizajes profundos y contextualizados.

Palabras clave

Metodologías activas, aprendizaje basado en proyectos, enseñanza de la geometría, lectura.

Abstract

This paper describes a teaching experience based on active methodologies, specifically project-based and problem-based learning, to enhance geometry teaching in a teacher training institution. Activities were designed to encourage student participation, critical thinking, and autonomy through a problem-solving approach and integrating reading as a didactic tool. The proposal began with a diagnostic assessment of prior knowledge to tailor tasks according to the group's needs and connect learning with real and meaningful contexts. The study highlights that educational projects are not linear processes but dynamic and spiraling, requiring continuous planning, assessment, and adjustments. Furthermore, it emphasizes the importance of combining didactic resources, interdisciplinary strategies, and tools such as reading to reinforce mathematical concepts and link prior experiences with new cognitive constructions. The experience demonstrates the positive impact of this approach on the development of skills such as mathematical reasoning, collaboration, and metacognition, positioning active methodologies as a practical path for fostering deep and contextualized learning.

Keywords

Active Methodologies, Project-Based Learning, Geometry Teaching, Reading.

Introducción

El Sistema Educativo Mexicano implementó, desde 2019, una reforma curricular que reorganizó los contenidos académicos e introdujo cambios en los enfoques pedagógicos. Esta reforma incluye proyectos orientados a atender las necesidades educativas, sociales y culturales de las comunidades, cuya aplicación depende principalmente de las acciones de los docentes en las aulas.

La enseñanza de las matemáticas históricamente ha enfrentado el reto de despertar el interés de las y los estudiantes y conectar estos contenidos con su vida cotidiana (Chávez-Ruiz, 2014). Ante esta situación, los enfoques pedagógicos emergentes se presentan como una alternativa para transformar el aprendizaje en un proceso más dinámico y participativo, para lo que se apoyan en metodologías activas, las cuales consisten en principios, procedimientos y técnicas aplicados de manera organizada y sistemática para abordar problemáticas específicas o desarrollar investigaciones. Entre los aportes de estas metodologías se encuentra el desarrollo de habilidades intelectuales básicas, como la lectura y la escritura, así como la incorporación de estrategias innovadoras que promueven la autonomía, el pensamiento crítico y la colaboración. Ejemplos concretos de estas metodologías son el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en proyectos, ambas son modalidades que buscan involucrar a las y los estudiantes de manera activa en su proceso de aprendizaje.

Este artículo presenta un proyecto educativo centrado en la enseñanza de la geometría, particularmente en las propiedades de los triángulos, implementado en una institución formadora de docentes. El objetivo principal es demostrar cómo este tipo de prácticas puede fortalecer la comprensión de conceptos matemáticos y favorecer aprendizajes más profundos y contextualizados. Esto implica relacionar los contenidos con experiencias, situaciones y contextos reales que resulten relevantes para las y los estudiantes, permitiéndoles transferir dichos conocimientos, habilidades y capacidades a su vida diaria. En el marco del creciente interés por propuestas pedagógicas que priorizan metodologías activas, se sugiere incorporar una variedad de recursos en la enseñanza de las matemáticas para hacerla más accesible y concreta, además de que favorezcan al desarrollo de habilidades intelectuales para lograr aprendizajes significativos (Jaramillo-Martínez et al., 2024).

La experiencia descrita en este trabajo comienza con una revisión general de las metodologías activas, fundamentando la aplicación del aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en proyectos en el aula. La implementación de esta propuesta representa una actividad pedagógica relevante para que las y los estudiantes normalistas reconozcan no solo las características principales de estas metodologías, sino también su aplicación práctica al abordar un contenido matemático específico, como son las propiedades de los triángulos. Además, se integran recursos como la lectura, con el fin de fortalecer habilidades intelectuales básicas que favorezcan el aprendizaje continuo. También se incluye una evaluación y un ejercicio metacognitivo que permite a las y los normalistas reflexionar sobre la utilidad de estas metodologías activas para promover diversos saberes en sus futuros alumnos. Este proceso se enfoca especialmente en el desarrollo del pensamiento matemático, ofreciendo una perspectiva sobre cómo estas estrategias pueden enriquecer la práctica docente.

Las metodologías activas

Las metodologías activas se definen como enfoques pedagógicos que priorizan la participación activa de las y los estudiantes en la construcción del conocimiento a través de experiencias prácticas, colaborativas y reflexivas (Flor García & Obaco Soto, 2024; Jaramillo-Martínez et al., 2024). A continuación se describen sus rasgos principales, los cuales pueden coincidir con otras propuestas pedagógicas empleadas históricamente en la enseñanza de disciplinas como las matemáticas o la lengua. Sin embargo, revisar estas características resulta pertinente para comprender el alcance de esta propuesta, dado que, como indica Martínez-Rizo (2021), muchos docentes afirman adoptar enfoques constructivistas, aunque en la práctica predominan métodos tradicionales, como la enseñanza frontal y directiva. En el ámbito

de las matemáticas, la incorporación de estas estrategias ofrece una herramienta útil para transformar conceptos complejos en contenidos más accesibles. Esto posibilita que el docente diseñe experiencias que motiven a las y los estudiantes a cuestionar y reconstruir sus ideas previas, al mismo tiempo que se promueve la investigación y el análisis crítico.

Participación activa y protagónica de las y los estudiantes

La característica principal de estas metodologías radica en que las y los estudiantes no se limitan a recibir información, sino que la aplican, analizan y emplean para crear o diseñar diversos productos. Este enfoque convierte al estudiante en un participante activo de su propio aprendizaje, promoviendo la adquisición de conocimientos, además de su capacidad para movilizarlos y emplearlos en situaciones reales de resolución de problemas. Como señala Charnay (1999), el aprendizaje exitoso depende menos de la mera reproducción de conocimientos y más de la habilidad de las y los estudiantes para aplicarlos de manera operativa, enfrentándose a problemas nuevos y distintos a los ya conocidos. Además, este enfoque reconoce la relevancia de que el conocimiento técnico sea una herramienta útil y accesible más allá de su contexto original, lo que contribuye a una comprensión más profunda y funcional del aprendizaje.

Autonomía

Uno de los objetivos centrales de estas metodologías es promover en las y los estudiantes la habilidad de pensar y actuar de manera autónoma, con el fin de que desarrollen un pensamiento crítico, tomen decisiones fundamentadas y se conviertan en agentes activos dentro de su proceso de aprendizaje y de transformación social (Freire, 1988).

Tareas con potencial para el aprendizaje

De acuerdo con Chávez-Ruiz y Martínez-Rizo (2018), las tareas consisten en un conjunto de actividades organizadas y dirigidas, que pueden abordarse mediante una o varias estrategias de solución y que permiten el uso de diversas representaciones. Esto posibilita que las y los estudiantes se involucren activamente en el proceso de enseñanza. Las tareas o problemas matemáticos deben tener un sentido práctico y estar vinculados con situaciones de la vida cotidiana, de modo que las y los estudiantes reconozcan su pertinencia y puedan relacionarlos con su realidad.

Evaluación formativa

La evaluación constituye un proceso continuo que se integra al aprendizaje. En este marco, las y los profesores asumen un rol central al supervisar el avance de las y los estudiantes, motivarlos a concluir sus tareas y plantear

preguntas que estimulen la reflexión. Este tipo de evaluación combina procedimientos formales e informales y se lleva a cabo de manera simultánea al proceso de aprendizaje (Chávez Ruiz & Martínez Rizo, 2018).

Colaboración

El trabajo en equipo se presenta como una estrategia para resolver problemas y desarrollar proyectos, con el propósito de alcanzar metas compartidas y favorecer el intercambio de conocimientos. En este proceso, los miembros del grupo interactúan, aportando ideas y habilidades que contribuyen al beneficio colectivo. Estas bases teóricas se sustentan en las propuestas de Vygotsky, reconocido como uno de los principales exponentes del constructivismo social, quien resaltó la importancia del aprendizaje social en el desarrollo cognitivo de las personas (Bodrova & Leong, 2008).

Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo, propuesto por Ausubel (1968), se basa en la conexión entre los nuevos conocimientos y las experiencias previas de las y los estudiantes, lo que favorece su comprensión y aplicación. Este enfoque no se reduce a la memorización, sino que implica un proceso activo de construcción de significados. En el ámbito de las matemáticas, el aprendizaje significativo se vincula con las habilidades y capacidades que las y los estudiantes emplean al resolver tareas. Influenciado por el constructivismo, este enfoque destaca que el aprendizaje ocurre cuando las y los estudiantes logran relacionar los nuevos contenidos con sus estructuras cognitivas previas, lo que permite que las nuevas ideas se integren en un marco ya existente, facilitando su comprensión y retención. Charnay (1999) resalta la importancia de combinar aspectos funcionales, como la resolución de problemas y la toma de decisiones, con aspectos declarativos, como la expresión de conceptos, la realización de cálculos y la descripción de propiedades. Esta integración contribuye a una apropiación más integral de los conocimientos.

El rol del profesor como facilitador o guía

El docente desempeña un rol de mediación en el proceso de aprendizaje, orientado a establecer un ambiente educativo que motive a los estudiantes a asumir una posición activa en la construcción de su conocimiento. Su función principal radica en la planificación y estructuración de actividades que, al estar diseñadas con un propósito claro y adaptadas al contexto, estimulen la participación, el diálogo y el análisis reflexivo entre los estudiantes. Para ello, el docente emplea una variedad de herramientas y materiales que enriquecen la dinámica educativa, buscando que los nuevos aprendizajes se vinculen con las experiencias y conocimientos previos de las

y los estudiantes, de modo que puedan aplicarlos en sus entornos sociales y culturales (Gómez Vahos et al., 2019).

Uso de recursos diversos

El empleo de recursos y materiales didácticos dentro de estas metodologías actúa como un puente entre conceptos abstractos y concretos, permitiendo a las y los estudiantes descubrir, explorar y manipular ideas de manera práctica. Estos elementos promueven la colaboración y el trabajo en equipo, al mismo tiempo que estimulan la realización de actividades lúdicas. Los materiales, ya sean físicos o digitales, se diseñan con una función educativa específica, mientras que los recursos abarcan una gama más amplia, donde se incluyen herramientas, medios tangibles o intangibles, e incluso objetos no creados originalmente con fines pedagógicos, pero que las y los docentes adaptan para enriquecer el proceso de enseñanza. En el ámbito de las matemáticas, estos recursos apoyan el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de habilidades tanto críticas como creativas (Chamoso & Miguel, 1995). No obstante, su aplicación debe estar guiada por una intencionalidad pedagógica clara y tener objetivos de aprendizaje bien definidos para asegurar que su uso contribuya al aprendizaje.

Contexto y aplicación

Las características mencionadas se observan en diversas experiencias exitosas en el ámbito educativo (Belano, 2024; Chávez-Ruiz, 2014; Flor García & Obaco Soto, 2024), especialmente en la enseñanza de las matemáticas, donde las prácticas adoptadas suelen ser flexibles y adaptables a contextos específicos. Entre las metodologías activas más empleadas (Jaramillo-Martínez et al., 2024) se encuentran:

- Aprendizaje basado en proyectos
- Aprendizaje basado en problemas
- Clase invertida (Flipped classroom)
- Aprendizaje por descubrimiento
- Aprendizaje Servicio (ApS)
- Narrativa (Storytelling)

En este contexto, el aprendizaje basado en problemas y el aprendizaje basado en proyectos han demostrado ser particularmente relevantes. Estas metodologías permiten a las y los docentes crear entornos educativos colaborativos y enriquecedores, orientados a preparar las y a los estudiantes para resolver situaciones reales y construir conocimientos que perduren en el tiempo. También representan una alternativa para quienes perciben las matemáticas como una disciplina abstracta y alejada de sus intereses, lo que suele generar desmotivación y falta de participación. Frente a un enfoque tradicional

centrado en la memorización y repetición de procedimientos, estas prácticas buscan desarrollar habilidades como el pensamiento crítico y la capacidad para resolver problemas de manera autónoma.

La enseñanza de la geometría: retos y oportunidades

La enseñanza de la geometría en una Escuela Normal integra dos dimensiones de conocimiento (Secretaría de Educación Pública, [SEP], 2023). Por una parte encontramos el ámbito disciplinar, que se enfoca en los contenidos matemáticos, específicamente en la geometría, y por otra, el campo didáctico, que se centra en la transmisión de esos contenidos para que los futuros docentes adquieran las herramientas necesarias para enseñar esta disciplina. En términos generales, la geometría impartida en las Normales corresponde a lo que Kuzniak (citado en Santacruz Rodríguez & Sacristán Rock, 2019) denomina *Geometría axiomática natural o modelizante*. Esta perspectiva parte de la experiencia con la geometría elemental, incorpora el enunciado de axiomas (aunque no de manera exhaustiva), promueve el uso del lenguaje geométrico y promueve la elaboración de demostraciones que, si bien no son rigurosas, permiten a las y los estudiantes construir un entendimiento práctico y aplicado de los conceptos.

En el curso de geometría dirigido a la Licenciatura en Educación Primaria, se plantean tres tipos de tareas matemáticas (García & López, 2008): conceptualización, investigación y demostración. Estas tareas, además de acercar a las y los estudiantes normalistas a los contenidos geométricos, contribuyen al desarrollo de diversas habilidades:

Visuales: Por ejemplo, una actividad de conceptualización puede requerir que las y los estudiantes identifiquen y clasifiquen distintos tipos de triángulos en su entorno, lo que fortalece su capacidad para reconocer patrones geométricos y vincularlos con conceptos teóricos.

De comunicación: Una tarea de demostración que implique justificar verbalmente por qué un triángulo es isósceles no solo fortalece sus habilidades argumentativas, sino también su capacidad para expresar ideas matemáticas con claridad y precisión.

De dibujo: Las actividades de investigación pueden incluir la construcción de figuras geométricas complejas utilizando herramientas como el compás y la regla, lo que promueve la exactitud y el manejo técnico en la representación gráfica.

De razonamiento: En una tarea de conceptualización, las y los estudiantes podrían inferir las propiedades de los ángulos de un polígono a partir de casos concretos, lo que estimula su capacidad para identificar patrones y formular generalizaciones.

De aplicación y transferencia: Una actividad que relacione la geometría con situaciones cotidianas, como diseñar el plano de una habitación utilizando figuras geométricas específicas, permite a las y los estudiantes trasladar sus conocimientos a contextos prácticos y relevantes.

La enseñanza de la geometría en las Escuelas Normales presenta retos importantes, como la necesidad de vincular conceptos abstractos con situaciones de la vida cotidiana y la creación de estrategias pedagógicas que impulsen un razonamiento gradual y estructurado. No obstante, también abre espacios para que los futuros docentes reflexionen sobre cómo ajustar sus métodos de enseñanza a diversos contextos socioculturales y a los recursos con los que cuentan.

La inclusión de ejemplos específicos de actividades para cada habilidad no solo amplía la propuesta educativa, sino que también ofrece una visión tangible del efecto que estas tareas tienen en la formación integral de las y los estudiantes normalistas. Al presentar casos concretos, se favorece la comprensión de cómo estas prácticas contribuyen al desarrollo de competencias que serán fundamentales en su labor como educadores.

Una experiencia de enseñanza con contenido geométrico

El propósito central de esta experiencia de enseñanza es que los estudiantes normalistas profundicen en el conocimiento de estrategias didácticas sustentadas en las características esenciales de las metodologías activas, particularmente en el aprendizaje basado en proyectos y el aprendizaje basado en problemas. La propuesta busca que la enseñanza favorezca la construcción de conceptos matemáticos, poniendo especial atención en los contenidos geométricos. Se examina cómo la resolución de problemas puede incorporarse de manera estructurada dentro de estas metodologías, logrando que el aprendizaje sea pertinente y relacionado con contextos específicos.

Actividades o tareas desarrolladas

Esta metodología se centró en el aprendizaje basado en proyectos, con énfasis en la resolución de problemas. El proceso inició con una evaluación diagnóstica que permitió conocer los conocimientos previos de los estudiantes normalistas. Con base en los resultados obtenidos, se decidió implementar una secuencia didáctica estructurada en torno al aprendizaje basado en problemas. Este paso permitió preparar a los estudiantes antes de que identificaran y analizaran problemáticas de su contexto, integrando en el desarrollo de los proyectos los contenidos geométricos estudiados durante el curso.

Las actividades fueron diseñadas considerando los objetivos establecidos para el curso, los conocimientos identificados en la evaluación inicial, la

importancia de resolver problemas y las características propias de las metodologías activas. A continuación, se describen las principales actividades y tareas realizadas durante la implementación.

Reconocimiento de aprendizajes previos. Antes de iniciar un proyecto o cualquier actividad académica, resulta importante explorar los conocimientos previos de las y los estudiantes. Aunque esta práctica ha sido ampliamente estudiada, algunos docentes aún no le otorgan el valor que merece (Martínez-Rizo, 2021). Identificar lo que las y los estudiantes ya saben o desconocen brinda la oportunidad de establecer interacciones más precisas y tomar decisiones pedagógicas fundamentadas que puedan enriquecer los procesos de aprendizaje (Chávez-Ruiz y Martínez-Rizo, 2018).

La evaluación diagnóstica se diseñó con tareas específicas para detectar el nivel de conocimiento en temas como geometría, espacio y medida, así como las ideas previas de las y los estudiantes sobre prácticas escolares comunes en la enseñanza de la geometría. Este diagnóstico inicial permitió identificar áreas que requerían atención inmediata y justificó la decisión de implementar una secuencia didáctica previa al desarrollo de los proyectos.

Durante el proceso de enseñanza, es importante que los docentes adapten su planificación en función de las necesidades detectadas. Si se observa un bajo dominio de ciertos contenidos matemáticos, es aconsejable detener momentáneamente el avance del proyecto para incorporar tareas orientadas a reforzar esos temas. Este tipo de ajustes, además de fortalecer el conocimiento de las y los estudiantes, también contribuye a la continuidad del proyecto en su conjunto.

Planteamiento y resolución de una situación problemática. Con base en los resultados de la evaluación diagnóstica, se determinó que antes de iniciar los proyectos era necesario trabajar algunos contenidos específicos. Para ello, se diseñó una tarea matemática basada en problemas, caracterizada por su alta demanda cognitiva, con el propósito de involucrar a las y los estudiantes en procesos de pensamiento avanzado. Esta actividad promovió el desarrollo de habilidades como el razonamiento, la resolución de problemas y la formulación de argumentos matemáticos (Chávez-Ruiz y Martínez-Rizo, 2018).

Más que la simple ejecución de procedimientos memorizados, esta tarea requería análisis, conexión de ideas y la construcción creativa de soluciones. El ejercicio se enfocó en el estudio de triángulos y sus propiedades, utilizando material concreto (triángulos rectángulos con una altura de 6 cm y una base de 8 cm) para calcular el área de diversas figuras. Las etapas de la actividad se estructuraron en los siguientes pasos.

1. Se inicia con una dinámica que permite la organización e integración de las y los estudiantes y representa una oportunidad para el aprendizaje. A cada participante se le entrega un papel con una expresión numérica (como se muestra en la Figura1) y se les pide que se reúnan el equipo según el número asignado.

Figura 1

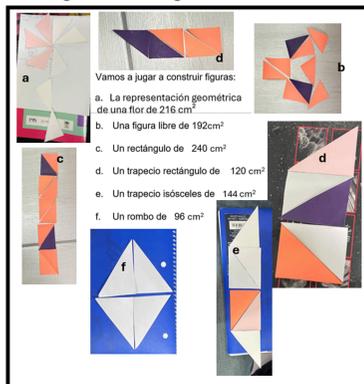
Expresiones numéricas para formar equipos

$4^2 + 5 - 20$	$\sqrt{81} - 8$
$2^3 - 7$	$\frac{188}{188}$
$4^2 + 5 - 19$	$\sqrt{81} - 7$
$2^3 - 6$	$\frac{376}{188}$

2. Una vez formados los equipos, cada estudiante realiza de manera individual las construcciones de las figuras geométricas indicadas por la profesora. La manipulación del material didáctico es personal, ya que importa el desarrollo de habilidades espaciales, visuales y de razonamiento; sin embargo, al trabajar en equipo se promueve la comunicación, razonamiento y la transferencia, permitiendo que las y los estudiantes compartan estrategias y comparen resultados, además de que se promueve la colaboración y socialización (Bodrova & Leong, 2008). Algunas construcciones se muestran en la Figura 2.

Figura 2

Ejemplos de construcciones con triángulos rectángulos

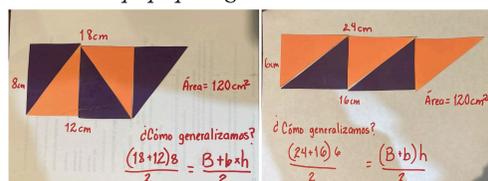


3. Tras completar las construcciones, las y los estudiantes se organizan en equipos para trabajar con una figura geométrica asignada. Durante

esta actividad se promueve la investigación, el intercambio de ideas y el razonamiento matemático, lo que exige a las y los participantes observar y analizar las propiedades esenciales de las figuras. Al contar con datos previos sobre las medidas y el área total, se incentiva la identificación de patrones y la formulación de relaciones matemáticas que conducen a deducciones generales (fórmulas, según la terminología habitual de las y los estudiantes). Estas actividades fortalecen la capacidad de generalización y favorecen el desarrollo del razonamiento algebraico temprano, así como una comprensión más sólida de los conceptos geométricos (Uicab Ballote et al., 2022). Además, la incorporación de representaciones visuales y registros simbólicos promueve un pensamiento abstracto y estructurado, facilitando la conexión entre lo concreto y lo teórico (Figura 3).

Figura 3

Ejemplos de construcciones en equipo para generalizar



4. Cada uno de los equipos participa en la puesta en común de las estrategias de solución que discutieron y desarrollaron. Explican los procesos que llevaron a cabo en ambas configuraciones, describen cómo llegaron a generalizar los resultados y detallan los aspectos que consideraron para llegar a las conclusiones.
5. La profesora, actuando como la memoria de la clase, destaca la diversidad de procedimientos y recupera los más económicos, es decir, los procedimientos que resultan más accesibles, eficientes, fáciles y comprensibles para la mayoría de las y los estudiantes; esto garantiza que todos puedan ejecutarlos con mayor facilidad. En este momento de la secuencia didáctica, la profesora plantea preguntas a los equipos con el objetivo de ayudar a identificar el propósito inicial de la tarea matemática, reflexionar sobre si dicho propósito se cumplió y reconocer los conocimientos adquiridos durante el proceso.

La lectura como actividad integradora. Después de resolver una situación problemática, se introduce la lectura del texto “ABO Co-recto. Un triángulo con problemas existenciales” (Chávez-Ruiz, 2022), un cuento literario con contenido geométrico diseñado para conectar las experiencias previas de la

actividad con determinados conceptos presentados en el texto. La lectura se utiliza como una herramienta pedagógica para consolidar los conocimientos trabajados, actuando como un vínculo entre las actividades realizadas y una reflexión crítica más profunda. Incorporar textos literarios relacionados con las tareas desarrolladas permite que estos adquieran mayor relevancia al establecer conexiones significativas con las vivencias de las y los estudiantes y con los problemas matemáticos abordados durante el curso. Los conceptos, las construcciones y las propiedades tratadas en la actividad encuentran un contexto que facilita su comprensión e integración en los esquemas de conocimiento de las y los estudiantes (Figura 4).

Como señalan Chávez, et al. (2021), exponer a los estudiantes a diversos tipos de textos, amplía su marco de referencia y promueve habilidades cognitivas superiores, como el análisis, la síntesis y la reflexión. Estas lecturas permiten que los estudiantes relacionen conceptos matemáticos con situaciones prácticas, desarrollen una comprensión más amplia y disfruten del proceso de aprendizaje.

En este sentido, la lectura trasciende su función tradicional de transmisión de información, para convertirse en una estrategia que integra lo emocional, lo conceptual y lo vivencial, permitiendo a las y los estudiantes construir significados más profundos y duraderos.

Figura 4

Estudiantes normalistas leyendo el cuento “ABO Co-recto. Un triángulo con problemas existenciales”



El diálogo circular y la reflexión. Tras la lectura, se llevó a cabo un ejercicio de diálogo circular en el que las y los estudiantes reflexionaron sobre las experiencias de aprendizaje vividas. Esta actividad metacognitiva permitió identificar los procedimientos, habilidades y capacidades empleadas durante la resolución de la problemática planteada. Además, facilitó que los estudiantes

reconocieran las ventajas pedagógicas del aprendizaje basado en problemas y establecieran conexiones entre estas experiencias y su futura labor docente. Según expresaron los participantes, esta etapa del proceso les brindó mayor preparación para desarrollar los proyectos que requerían abordar problemáticas centradas en contenidos geométricos.

Los proyectos integradores

La reflexión y el intercambio sobre las experiencias de aprendizaje permitieron que los proyectos se realizaran de manera fluida, propositiva e informada. Esto plantea una pregunta relevante: ¿es posible implementar proyectos de matemáticas sin una preparación previa? La respuesta es sí, ya que el proceso mismo puede generar las habilidades y conocimientos necesarios para su ejecución. Sin embargo, como lo deja ver esta experiencia de enseñanza, puede haber proyectos que necesiten un estudio previo, formal y profundo de los contenidos matemáticos involucrados, y lo conveniente es atender esta condición, ya que una característica de los proyectos es su flexibilidad y adaptación a los diversos contextos y poblaciones, como en el caso que aquí se describe.

En esta experiencia se propusieron proyectos medioambientales que involucran contenidos geométricos, además de los campos formativos y ejes articuladores propuestos en la Nueva Escuela Mexicana. Reunidos por equipos, las y los estudiantes normalistas hicieron indagaciones sobre las diversas problemáticas existentes en la escuela y la comunidad, además de investigaciones y entrevistas para tomar la decisión del proyecto que plantearían, con el propósito de que, como futuros profesores de educación primaria, reflexionaran sobre las condiciones necesarias para implementar un proyecto en el aula que involucre contenido matemático.

De los 5 proyectos propuestos, se eligió para esta narrativa el de los árboles (Figura 5), ya que las y los estudiantes observaron que a la comunidad escolar no le interesaba ni su cuidado ni su conservación, incluso preferían talarlos para que su follaje “no invadiera” las banquetas de la escuela. Las y los estudiantes plantearon la necesidad de hacer una investigación que condujera a entender qué implicaba el crecimiento de los árboles y cuáles eran sus beneficios. En plenaria se abordaron varias preguntas en torno a esta situación: ¿Cuánto mide el árbol con mayor altura de todos los que hay en la escuela y cuánto tiempo le llevó llegar a esa altura?, ¿qué beneficios para la comunidad se obtienen de un árbol sano y bien cuidado?, ¿qué haremos con la información que logremos reunir luego de la investigación?, ¿cómo la comunicamos a la comunidad?, ¿qué estrategias para concientización y sensibilización serán más adecuadas? Para abordar estas preguntas, las y los estudiantes siguieron una serie de pasos estructurados; cabe señalar que estas

actividades coinciden con las características de las metodologías activas descritas inicialmente, particularmente con el aprendizaje basado en proyectos:

1. *Formación de equipos.* Las y los estudiantes se organizaron en equipos de trabajo.
2. *Socialización y diseño del plan.* En equipo analizaron la problemática y diseñaron un plan de acción, priorizando las tareas más complejas.
3. *Ejecución del plan inicial.* Implementaron las actividades de investigación propuestas en su plan.
4. *Primera puesta en común y evaluación.* Compartieron avances, evaluaron los procedimientos realizados e identificaron áreas de mejora.
5. *Rediseño del plan.* Con base en los errores detectados, elaboraron un nuevo plan para mejorar los procesos.
6. *Reejecución.* Implementaron el plan corregido.
7. *Segunda puesta en común y evaluación.* Evaluaron nuevamente los resultados, asegurando avances significativos.
8. *Distribución de tareas.* Asignaron nuevas responsabilidades para investigar otros aspectos del problema.
9. *Discusión y organización de la información.* Sistematizaron la información recopilada durante el proyecto.
10. *Tareas de difusión y sensibilización.* Diseñaron estrategias para comunicar los hallazgos a la comunidad y promover la concientización.
11. *Evaluación final y metacognición.* Participaron en una puesta en común para valorar el proyecto en su conjunto, reflexionando sobre lo aprendido y el impacto de su trabajo en la comunidad.

Figura 5



Resultados

La experiencia se llevó a cabo en una institución formadora de docentes de primaria, en una Escuela Normal del estado de Aguascalientes, México. Este contexto permitió explorar cómo las y los futuros profesores pueden conectar la enseñanza de las matemáticas con habilidades transversales, promoviendo prácticas pedagógicas innovadoras y situadas.

La experiencia de enseñanza descrita en este artículo muestra que las y los profesores en formación inicial requieren involucrarse con experiencias diversas fundamentadas en las características de las metodologías activas, de tal forma que se permita adquirir conocimientos significativos que puedan trascender a su futura práctica docente con alumnos de educación primaria. Estas metodologías, además de enriquecer la comprensión de los contenidos matemáticos, permiten desarrollar habilidades como la investigación, el trabajo colaborativo y la comunicación.

El proyecto integrador fortaleció los conocimientos geométricos de las y los estudiantes, además de que promovió el desarrollo de las habilidades y competencias y permitió conectar el aprendizaje matemático con problemas reales, generando un impacto positivo en su entorno social y reforzando el aprendizaje significativo. La reflexión y la metacognición desempeñaron un papel clave al permitir que las y los estudiantes evaluaran su progreso y consolidaran su comprensión de los conceptos matemáticos en un contexto auténtico y relevante.

El trabajo con metodologías activas, como el método de proyectos, resaltó la importancia de fortalecer habilidades intelectuales fundamentales, entre ellas la lectura y la escritura (Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación [MEJOREDU], 2023; Munita, 2017). Estas habilidades son importantes en todas las áreas del conocimiento y adquieren una relevancia particular en la enseñanza de las matemáticas en educación básica. Estudios recientes han señalado una relación significativa entre el nivel de lectura de las y los estudiantes y su desempeño en matemáticas (Belano, 2024; Chávez-Ruiz et al., 2021). En esta experiencia docente, la incorporación de actividades de lectura y escritura en la formación de futuros docentes permitió crear un vínculo con la enseñanza de la geometría, contribuyendo a un aprendizaje más completo y conectado con distintas dimensiones del conocimiento.

Cabe resaltar que el uso de recursos y el diseño de materiales ayudaron al desarrollo de habilidades y conocimientos, como se muestra en las narrativas de algunas fichas de trabajo (Chávez-Ruiz, et al, 2021) que las y los estudiantes realizaron luego de la lectura del texto literario con contenido geométrico.

Un resultado a destacar es que el hacer una evaluación inicial que permitiera identificar aprendizajes previos, ayudó a tomar la decisión de que antes

de iniciar los proyectos era necesario hacer una pausa para trabajar algunas situaciones problemáticas que involucraran contenidos necesarios para trabajar en el proyecto. Lo anterior tenía la finalidad de que los estudiantes tuvieran las herramientas matemáticas necesarias para que la falta del dominio de algún contenido no fuera un obstáculo para el desarrollo del proyecto en su conjunto; esto se muestra en dos registros de la Figura 6.

Figura 6

Ejemplos de dos fichas de trabajo de estudiantes que participaron en el proyecto

Tipo de texto: Narrativo e informativo.
Temática del texto: Trata sobre un triángulo que busca saber sus cualidades y eso le causa un problema existencial.
A qué edades es recomendado: de 6 a 12 años.
Análisis
<p>¿Qué aporta para el aprendizaje de las matemáticas?</p> <ul style="list-style-type: none"> ● Conocimiento de las figuras geométricas. ● Los Ángulos. ● Resolución de cálculos mentales. ● La trigonometría. ● Propiedades.
<p>Comentario personal:</p> <p><i>Este libro me gustó mucho ya que contiene el tema de las figuras y ángulos de sus elementos como los ángulos esto nos ayuda a nosotros como futuros docentes para poder enseñar a nuestros alumnos a estos temas que alguna de las veces son muy difíciles para ellos, y con este tipo de textos puedes ayudar a los alumnos a implementar la literatura y a la práctica y conocimientos de los cuerpos geométricos de cómo es la resolución de los cálculos mentales; una de las cosas que más me gustó es que al final de cada párrafo siempre había notas que mostraban ideas o ejemplos de lo que acabas de leer e igual proporciona preguntas para que te cuestiones las actividades.</i></p>
<p>A qué edades es recomendado: A partir de los 8 años</p>
Análisis
<p>¿Qué aporta para el aprendizaje de las matemáticas?</p> <p>El cuento tiene presente las matemáticas en cualquier situación, por tal motivo el aprendizaje que nos proporciona es apropiado para enriquecer a los niños de una enseñanza-aprendizaje matemática aprobatoria. Podemos resaltar que este cuento trae conceptos e ideas relevantes sobre las matemáticas.]</p> <p>Las matemáticas juegan un papel importante en la sociedad. En efecto, las matemáticas están presentes en cualquier faceta de nuestra vida diaria. Las matemáticas configuran actitudes y valores en los alumnos pues garantizan una solidez en sus fundamentos, seguridad en los procedimientos y confianza en los resultados obtenidos. Todo esto crea en los niños una disposición consciente y favorable para emprender acciones que conducen a la solución de los problemas a los que se enfrentan cada día.</p>
<p>Comentario personal:</p> <p>En lo personal este libro me pareció muy interesante, nos enseña la importancia de las matemáticas en nuestro día a día, además como futuros docentes adquirimos nuevos conocimientos que podemos transmitir a nuestros alumnos con mucho encanto, siempre pensé que las matemáticas eran aburridas pero lo aburrido era la manera en que me las enseñaban ahora que comencé mis clases con usted me llaman muchísimo la atención porque pueden ser muy dinámicas y eso es lo que queremos transmitir a nuestros alumnos un amor por las matemáticas, las figuras geométricas y cualquier otro tema.</p> <p>La geometría nos ayuda a resolver problemas prácticos como la medición de longitudes, áreas y volúmenes, o el trazo de linderos en la tierra. Además, desempeña un papel instrumental para el desarrollo de la arquitectura, la geografía y la astronomía. El libro en general habla sobre figuras geométricas lo que hace que sea un texto educativo que podemos en contras conceptos y explicaciones muy claras.</p>

Conclusiones

El desarrollo de proyectos en la enseñanza de las matemáticas, particularmente en temas relacionados con la geometría, demuestra que estos procesos no son estáticos ni lineales, sino dinámicos y adaptables a las necesidades del contexto. Cada proyecto requiere una planificación inicial, una etapa de implementación y una evaluación reflexiva que permita identificar áreas de mejora, realizar ajustes y replantear estrategias. Este enfoque cíclico favorece un aprendizaje continuo y flexible que se ajusta a las particularidades de las y los estudiantes y de los contenidos abordados.

El aprendizaje basado en problemas, como parte de las metodologías activas, ofrece la oportunidad de crear entornos de aprendizaje caracterizados por la interacción y la reflexión. Este enfoque permite integrar diversas disciplinas y habilidades, como la lectura y el razonamiento matemático, ampliando las posibilidades de construcción de conocimiento. Al incorporar tareas matemáticas junto con recursos como textos literarios, los estudiantes logran establecer conexiones significativas entre los contenidos matemáticos, sus experiencias previas y los contextos en los que participan, lo que fortalece tanto su comprensión como su motivación para aprender.

Referencias

- Ausubel, D. (1968). *A Cognitive view*. Educational psychology.
- Belano, R. (2024). Students' oral reading level and mathematics performance: a correlational study. *International Journal of Novel Research and Development (IJNRD)*, 9(6), b195–b213. <https://doi.org/n38w>
- Bodrova, E. & Leong, D. J. (2008). *Herramientas de la mente: El aprendizaje en la infancia desde la perspectiva de Vygotsky* (1a ed). Secretaría de Educación Pública - Pearson Educación de México.
- Chávez-Ruiz, Y., de Loera, V., & Flores, F. (2021). La importancia de la lectura para la enseñanza de las matemáticas: Una experiencia desde la investigación-acción. En Centro Regional de Educación Normal de Aguascalientes (Ed.), *Experiencias de investigación Educativa desde las Escuelas Normales* (pp. 48–68). Centro Regional de Educación Normal de Aguascalientes.
- Chávez Ruiz, Y., & Martínez Rizo, F. (2018). Evaluar para aprender: Hacer más compleja la tarea a los alumnos. *Educación Matemática*, 30(3), 211–246. <https://doi.org/c825>
- Chávez-Ruiz, Y. (2014). *El aprendizaje en la práctica situada de la enseñanza de las matemáticas: Un estudio con profesores de educación primaria en contextos diferentes* [Tesis doctoral DME-CINVESTAV].
- Chávez-Ruiz, Y. (2022). *ABO Co-recto. Un triángulo con problemas existenciales*. Taberna Librería Editores. <https://doi.org/n386>
- CHARNAY, R. (1999). Quelques repères pour l'enseignement des mathématiques l'école primaire. *Perspectives documentaires en éducation*, (46–47), 79–86.
- Chamoso, J. M., & Miguel, E. (1995). *Materiales y recursos didácticos para la enseñanza de las matemáticas*. El Cuenta-Drez. Aula, 7, 317–329.
- Comisión Nacional para la Mejora Continua de la Educación [MEJORED]. (2023). *¡Aprendamos en comunidad! Los ejes articuladores: Pensar desde nuestra diversidad*. MEJORED.
- Flor García, M. G., & Obaco Soto, E. E. (2024). Las Metodologías Activas y su Impacto en el Rendimiento Académico de los Estudiantes. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(2), 4172–4191. <https://doi.org/n38x>

- Freire, P. (1988). *Pedagogía de la autonomía: Saberes necesarios para la práctica educativa*. Siglo XXI Editores.
- García, S., & López, O. L. (2008). *La enseñanza de la geometría*. Instituto Nacional para la Evaluación de la Educación.
- Gómez Vahos, L. E., Muriel Muñoz, L. E., Londoño-Vásquez, D. A. (2019). El papel del docente para el logro de un aprendizaje significativo apoyado en las TIC. *Encuentros*, 17(2), 118–131.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=476661510011>
- Jaramillo-Martínez, M. I., Jaramillo-Martínez, L. G., Quispillo-Villagomez, M., Saransig-Ramos, L. A., & Mayancela-Caizan, N. R. (2024). Metodologías Activas y Participativas en el Aula Diversa. *Revista Científica Retos de la Ciencia*, 1(4), 73–85. <https://doi.org/n38z>
- Martínez Rizo, F. (2021). Aprendizaje, enseñanza, conocimiento, tres acepciones del constructivismo. *Perfiles Educativos*, 43(174), 170–185.
<https://doi.org/g6wtzr>
- Munita, F. (2017). La didáctica de la literatura: Hacia la consolidación del campo. *Educação e Pesquisa*, 43(2), 379–392. <https://doi.org/n389>
- Santacruz Rodríguez, M., & Sacristán Rock, A. I. (2019). Una mirada al trabajo documental de un profesor de primaria al seleccionar recursos para enseñar geometría. *Educación Matemática*, 31(3), 7–38. <https://doi.org/n383>
- Secretaría de Educación Pública [SEP]. (2023). *Programa del curso Geometría. Su aprendizaje y su enseñanza. Tercer semestre*. SEP
- Uicab Ballote, G. R., Rojano Ceballos, M. T., & García Campos, M. (2022). Expresiones de generalización en escolares de 10 a 12 años durante la resolución de secuencias figurales-numéricas y numéricas. *Educación Matemática*, 34(1), 42–69. <https://doi.org/n385>

✉ **Autor de correspondencia**

Yolanda Chávez-Ruiz | yolachavezruiz@gmail.com