

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), septiembre-octubre 2025,
Volumen 9, Número 5.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i5

**IMPLEMENTACIÓN DEL APRENDIZAJE
BASADO EN PROBLEMAS ABP COMO
ESTRATEGIA DIDÁCTICA CONSTRUCTIVISTA
PARA EL FORTALECIMIENTO DE COMPETENCIAS
EN EL ÁREA DE MATEMÁTICAS**

**IMPLEMENTATION OF PROBLEM-BASED LEARNING (PBL)
AS A CONSTRUCTIVIST TEACHING STRATEGY FOR
STRENGTHENING COMPETENCIES IN MATHEMATICS**

Pablo Emiro Pérez Montes

Universidad de Cartagena, Colombia

Implementación del Aprendizaje Basado en Problemas ABP como Estrategia Didáctica Constructivista para el Fortalecimiento de Competencias en el Área de Matemáticas

Pablo Emiro Pérez Montes¹

pperezm@unicartagena.edu.co

<https://orcid.org/0009-0000-9602-1057>

Universidad de Cartagena

Colombia

RESUMEN

La calidad de la educación hoy en día juega un papel muy importante en los educandos, ya que ofrece en los ambientes de aprendizaje diversas formas de adquirir los conocimientos, desarrollar sus habilidades y ponerlas en práctica. En este sentido, se consolida una investigación en el aula como experiencia significativa que nace como una innovación curricular medida por la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas ABP y los planteamiento del Ministerio de Educación Nacional MEN, donde se integran los estudiantes del grado undécimo de la Institución Educativa de María del municipio de Yarumal, Antioquia, Colombia; potenciando habilidades para la vida y enmarcados en el fortalecimiento de las competencias del área de matemáticas como la interpretación, representación, formulación, ejecución, argumentación y resolución de problemas en contextos cotidianos. A partir de lo anterior, se estructura un estudio cuyo objetivo general corresponde a la implementación del ABP como estrategia didáctica constructivista para el fortalecimiento de competencias matemáticas en el grado undécimo, direccionado con un enfoque mixto con orientación descriptiva. Las etapas que comprende esta investigación están relacionadas entre sí, permitiendo una articulación y fundamentación de la estrategia en la construcción del conocimiento. La fase 1 contempla la implementación de una prueba diagnóstica que permita dar valor al planteamiento de la problemática relacionada con la validación de los procedimientos utilizados en la resolución de problemas del contexto con información cuantitativa; la fase 2 corresponde a la intervención en ambientes de aprendizaje, mediante encuentros pedagógicos y por medio de las TIC; la fase 3 permite establecer el alcance de las competencias en el desarrollo de procesos matemáticos.

Palabras claves: competencia, estrategia didáctica constructivista, aprendizaje basado en problemas

¹ Autor principal

Correspondencia: pperezm@unicartagena.edu.co

Implementation of Problem-Based Learning (PBL) as a Constructivist Teaching Strategy for Strengthening Competencies in Mathematics

ABSTRACT

The quality of education today plays a very important role for students, as it offers diverse learning environments for acquiring knowledge, developing skills, and putting them into practice. In this regard, classroom research is consolidated as a significant experience that emerges as a curricular innovation measured by the Problem-Based Learning (PBL) strategy and the approaches of the Ministry of National Education (MEN). It integrates eleventh-grade students from the María Educational Institution in the municipality of Yarumal, Antioquia, Colombia. This initiative fosters life skills and is framed within the strengthening of mathematics competencies such as interpretation, representation, formulation, execution, argumentation, and problem-solving in everyday contexts. Based on the above, a study is structured with a general objective: the implementation of PBL as a constructivist teaching strategy for strengthening mathematical competencies in eleventh grade, guided by a mixed approach with a descriptive orientation. The stages of this research are interrelated, allowing for the articulation and foundation of the strategy in the construction of knowledge. Phase 1 involves the implementation of a diagnostic test that allows for assessing the problem statement related to the validation of the procedures used in solving contextual problems with quantitative information; Phase 2 corresponds to intervention in learning environments, through pedagogical encounters and through TIC; Phase 3 establishes the scope of competencies in the development of mathematical processes.

Keywords: competence, constructivist teaching strategy, problem-based learning

*Artículo recibido 24 setiembre 2025
Aceptado para publicación: 28 octubre 2025*



INTRODUCCIÓN

Esta iniciativa es una puesta en práctica de aprendizajes innovadores en el área de matemáticas, donde a través de la estrategia del Aprendizaje Basado en Problemas ABP y de encuentros pedagógicos mediados por las TIC, se potencian desempeños y destrezas inherentes a los cinco tipos de pensamiento como el numérico, variacional, métrico, espacial y aleatorio; proporcionando el eje central en los procesos de aprendizaje de los estudiantes en el área (MEN, 2006). Así mismo, la dinámica que brinda este proyecto permite la participación activa de los estudiantes redundando en el fortalecimiento de las competencias en la disciplina. Martínez-López y Gualdrón-Pinto (2018) mencionan que desde el uso de nuevas didácticas de las matemáticas se consolidan los ambientes de aprendizaje como espacios de trabajo colaborativo, originando nuevos esquemas mentales en la construcción del conocimiento. Así mismo, Tobón et al. (2010), indican que, desde diferentes estrategias metodológicas en un conjunto de actividades secuenciales, se enseñan los contenidos y las competencias con miras a posibilitar aprendizajes significativos y coherentes en los estudiantes.

Además, el ABP mediado por encuentros pedagógicos y las TIC, proporciona la columna vertebral para el desarrollo cognitivo; como lo menciona Díaz Barriga (2005), el cual se configura como una guía práctica y bien diseñada desde una visión constructivista que posibilita el avance del aprendizaje de forma integral. Así mismo, esta perspectiva fundamentada por las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC genera una sólida formación, que a partir de una serie de etapas e intervenciones se adquiere un dominio de las competencias inherentes a los tipos de pensamientos presentes de acuerdo con el contexto. La Universidad Politécnica de Madrid (2008) presenta el ABP como una metodología centrada en el estudiante y su conocimiento, permitiendo que, a través del trabajo autónomo, colaborativo y en pequeños grupos de estudio, se cumplan los objetivos propuestos y a la vez, se desarrollen procesos de aprendizaje en la solución de situaciones del entorno.

Esta investigación se realiza con la participación de la comunidad educativa, ya que, estudiantes, padres de familia y docentes, integran un grupo interdisciplinario en beneficio de la comunidad en general, y que, año tras año se establece de manera pertinente en pro del fortalecimiento de dinámicas institucionales para mejorar el rendimiento académico, las pruebas Saber 11° y ser más competitivos en el área.

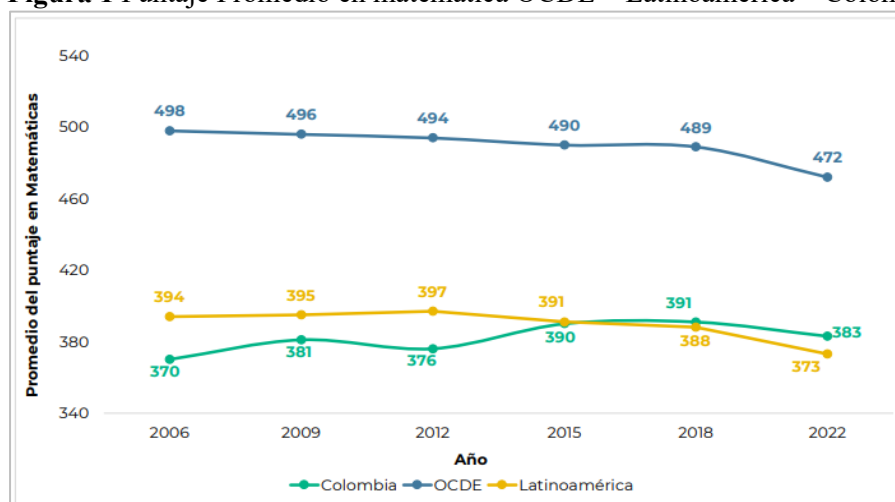


Diversos informes de distintos contextos como internacional, nacional, regional y local permiten determinar que el proceso de enseñanza y aprendizaje de las matemáticas presenta falencias en cuanto al estudio del pensamiento matemático, lo cual dificulta el desarrollo de competencias en los estudiantes y un óptimo desempeño en pruebas estandarizadas exigidas desde el Ministerio de Educación Nacional. En pruebas como las del Programa para la Evaluación Internacional de los Estudiantes PISA en el año 2022, se evidencia una leve disminución en comparación con los desempeños del año 2018, los cuales resultan ser desalentadores; se puede concluir que los resultados en esta área continúan siendo bajos en relación con otros países.

El informe de las pruebas PISA (2022), permite evidenciar de forma analítica dichos resultados, donde identifican tendencias a corto plazo frente a la aplicación del año 2018; en las cuales se resalta que entre dichas aplicaciones ocurrió la pandemia del COVID-19, evento que determinó cambios en las dinámicas educativas y reflejándose en los puntajes, donde el desempeño promedio en países de la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico (OCDE), cayó 17 puntos en el área de matemáticas, mientras que en Colombia bajó 8 puntos al igual en las otras dos agremiaciones de países.

En la figura 1, se muestra el puntaje promedio en matemáticas en Colombia, en dónde aparece el desempeño de los años anteriores, en el cual se observa un leve aumento en relación con el comportamiento del puntaje en algunos países latinoamericanos en el año 2022; así mismo se refleja una leve disminución en el puntaje del área de acuerdo con el año 2018.

Figura 1 Puntaje Promedio en matemática OCDE – Latinoamérica – Colombia



Nota: Elaboración base de datos PISA – Icfes 2024

En el contexto nacional y regional, caracterizadas en un comparativo desde las pruebas Saber 11°, y que son las que permiten en la actualidad medir a las instituciones educativas en los determinados rangos establecidos por el Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), en cuanto a los tipos de pensamiento en el área de matemáticas, se identifican en la figura 2, rangos de desempeños inferiores en los resultados promedios del departamento de Antioquia en relación con los de Colombia en el año 2024 (Icfes, 2024).

Figura 2 Puntaje promedio Antioquia vs Colombia 2024

Nivel de agregación	Promedio
Colombia	53
ETC Antioquia	50

Nota: Elaboración Icfes, 2024

Así mismo, a nivel local, se puede evidenciar en la figura 3, que el establecimiento educativo (EE) Institución Educativa de María, presenta un leve aumento no significativo en cuanto a Colombia y a la Entidad Territorial Certificada Antioquia (ETC), lo que permite determinar que las competencias en el área de matemáticas se sitúan en un nivel básico en cuanto a los niveles de desempeño del Icfes en el año 2024.

Figura 3 Puntaje promedio Establecimiento Educativo, Antioquia y Colombia 2024

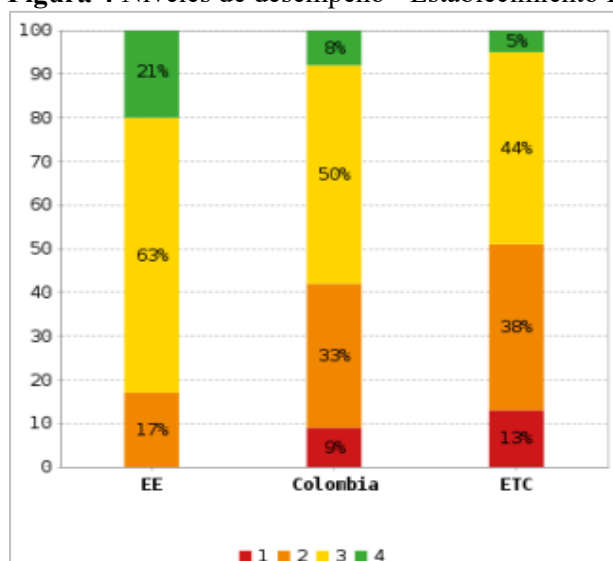
Nivel de agregación	Promedio
Establecimiento educativo (EE)	60
Colombia	53
ETC Antioquia	50

Nota: Elaboración Icfes, 2024

De la misma manera, a nivel local y en el establecimiento educativo (EE) institución Educativa de María, en la figura 4, se reflejan niveles de desempeño calificados de insuficiente (1), mínimo (2), satisfactorio (3) y avanzado (4), en lo que respecta Antioquia con relación a Colombia; ubicándose al EE como satisfactorio en su rendimiento en el área de matemáticas.



Figura 4 Niveles de desempeño - Establecimiento Educativo, Antioquia y Colombia 2024



Nota: Elaboración Icfes, 2024

Entre los años 2021 y 2024, el análisis comparativo de los resultados institucionales en las Pruebas Saber 11° de la Institución Educativa de María revelan falencias significativas en el área de matemáticas, según los reportes oficiales del ICFES. Particularmente, se observa que presentan dos dificultades inherentes a los cinco tipos de pensamientos; el 53% de los estudiantes no logra aplicar estrategias efectivas para resolver problemas con información cuantitativa, y el 55% responde de forma incorrecta al validar los procedimientos utilizados. Esto evidencia debilidades en el razonamiento y en la verificación de soluciones, lo que exige reforzar el enfoque pedagógico hacia la resolución de problemas contextualizados y el análisis crítico de los procesos matemáticos.

La dificultad, está centrada cuando se revisan los estándares básicos de competencias relativos a utilizar datos cuantitativos en situaciones de cambio y variación utilizando el lenguaje natural, dibujos y gráficas (MEN, 2006). Además, se contempla también, a través de la revisión de los derechos básicos de aprendizaje, problemáticas existentes inherentes al uso de diferentes estrategias para contar, realizar operaciones de suma y resta, y resolver problemas aditivos (MEN, 2016). En este mismo orden, desde los cinco tipos de pensamiento en los diferentes grupos de grados, se conciben circunstancias asociadas a la argumentación, deducción y validación a partir de la orientación que se establece en los ambientes de aprendizajes.

Lo anterior, incide dentro de la institución educativa en niveles de falta de razonamiento que no permite al estudiante argumentar, proponer y verificar adecuadamente, lo cual genera dificultad en la formación de sujetos críticos en relación con la solución de problemas del contexto, no alcanzando las competencias básicas que exige el Ministerio de Educación Nacional MEN.

De esta manera, el problema de investigación se aborda desde el estudio de Barrios y Natera (2024) titulado *La efectividad del aprendizaje basado en problemas (ABP) en el desarrollo de la competencia matemática de formulación y resolución de problemas*, donde se considera importante la estrategia en el desempeño de competencias matemáticas por medio de grupos colaborativos que potencien sus habilidades. Los resultados obtenidos han permitido una reflexión en la cual se genera una propuesta que permite enriquecer esta práctica, y que, a su vez, posibilitan el posicionamiento en el marco del objetivo evaluado. Asimismo, Henao (2018) presenta el diseño de una herramienta tecnológica medida por ABP. Los resultados generados, han posibilitado el avance de los estudiantes en las competencias de formulación, interpretación y resolución de problemas; lo cual ha permitido el posicionamiento en los procesos de aprendizaje y la consolidación de herramientas digitales en la construcción del conocimiento.

De acuerdo con los planteamientos anteriores, la presente investigación pretende que, a partir de encuentros pedagógicos y las experiencias que se vivencian dentro de las mismas, se potencialice los diferentes pensamientos matemáticos como el numérico, variacional, métrico, espacial y aleatorio generando así, un aprendizaje interactivo, dinámico y competitivo, y que se vea reflejado en desempeños superiores en pruebas estandarizadas como las Saber 11°.

El estudio establece como alcance principal, en el corto plazo, el fortalecimiento de habilidades cognitivas que permitan al estudiante constituirse como un sujeto crítico dentro de su contexto social, desarrollando competencias comunicativas, argumentativas, de inferencia, modelación y resolución de problemas contextualizados.

En una proyección a mediano plazo, se plantea la transformación de los ambientes escolares de aprendizaje, orientados a ofrecer herramientas pertinentes para el desarrollo de competencias mediante el ABP que sustenten el proceso de construcción del conocimiento.



Finalmente, a largo plazo, se proyecta la formulación de nuevos modelos didácticos que favorezcan la implementación de pedagogías estimulantes en el aula, promoviendo una construcción del saber articulada, sistemática y coherente con las demandas educativas contemporáneas.

Por otra parte, este proyecto de investigación identifica como limitante ciertas barreras metodológicas derivadas de la escasa apropiación de los presaberes por parte de los estudiantes, en relación con los lineamientos establecidos por el Ministerio de Educación Nacional (MEN) en los Lineamientos curriculares para el área de matemáticas (MEN, 1998), apoyados en la publicación de los Estándares Básicos de Competencias (MEN, 2006); y finalmente por los Derechos Básicos de Aprendizaje (MEN, 2016), donde la asimilación del desempeño por competencias no se concibe de manera efectiva; por el contrario existen barreras que estrechan la apropiación en el desarrollo de las mismas en los procesos de aprendizaje.

Este estudio, se presenta como un proyecto teórico – práctico con enfoque mixto, línea descriptiva y paradigma interpretativo, ya que permite desde una estructura social, la interacción de una forma dinámica, motivacional y significativa, que, desde el área de matemáticas, se convierte en una herramienta de argumentación, y se presenta como una forma de participación en diferentes contextos socioculturales que desde la disciplina se generan.

En el ámbito pedagógico y académico específicamente, este tipo de estrategias metodológicas dirigidas desde allí, demuestran su trascendencia en la construcción de saberes, ya que, desde el reconocimiento de cantidades en sus diferentes representaciones, habilidades para reconocer posiciones, ordenar objetos, identificar regularidades aleatorias y construir secuencias numéricas, permite al estudiantes ser un sujeto crítico y reflexivo frente al análisis de los cambios que sugiere su desarrollo personal y familiar.

Así mismo, el valor teórico de esta investigación radica específicamente en Colombia, en el fortalecimiento de competencias matemáticas, potenciando los cinco tipos de pensamiento sugerido por los Lineamientos curriculares para el área de matemáticas (MEN, 1998), apoyados en la publicación de los Estándares Básicos de Competencias (MEN, 2006); y finalmente por los Derechos Básicos de Aprendizaje (MEN, 2016), donde se determina la pertinencia curricular en los ambientes de aprendizaje y a la formación integral de los estudiantes de acuerdo con el modelo pedagógico institucional.



La implementación del ABP por medio de encuentros pedagógicos y mediado por las TIC en la Institución Educativa de María, se hace necesaria porque ante todo se pretende que los estudiantes adquieran habilidades de pensamiento superiores que contribuyan a través del tiempo, posicionar de una mejor manera en pruebas tanto de carácter local, regional, nacional e internacional, partiendo de una pedagogía constructivista y fundamentada en las directrices del MEN en donde se contempla el fortalecimiento de competencias y procesos matemáticos; lo anterior se convierte en una incorporación que permite el cambio curricular a través de nuevas pedagogías y didácticas que conlleven a la experimentación, promoviendo la argumentación, el razonamiento, la formulación y resolución de problemas cotidianos por parte de los estudiantes.

Se espera lograr entonces desde este proyecto, la creación académica de un planteamiento que deje huella, no solo proporcionando resultados óptimos al posicionamiento institucional, sino también posibilitando nuevos conocimientos en cuanto al fortalecimiento de competencias, otorgando herramientas analíticas y críticas, y promoviendo que los ambientes de aprendizaje sean más dinámicos, colaborativos y participativos. De la misma manera, se busca generar espacios de integración, motivación y comprensión en la importancia y aplicabilidad que tienen todas las áreas del conocimiento en la vida cotidiana; esperando formar y despertar el carácter competitivo de toda la comunidad educativa.

De acuerdo con lo expuesto anteriormente, la pregunta que esta investigación busca responder es: ¿De qué manera la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas ABP como estrategia didáctica constructivista, posibilita el fortalecimiento del pensamiento variacional en estudiantes del grado undécimo de la Institución Educativa de María del municipio de Yarumal, Antioquia, Colombia?

METODOLOGÍA

La implementación de Aprendizaje Basado en Problemas ABP como estrategia didáctica constructivista para el fortalecimiento de competencias matemáticas, ha sido desarrollado dentro del método mixto con orientación descriptivo e interpretativo, porque busca detallar que, a partir de la metodología empleada, determinar el avance de los estudiantes en los procesos de aprendizaje. Estas dinámicas permiten llevar a cabo la intervención a 86 estudiantes del grado undécimo con características y condiciones socioculturales y económicas variables, marcadas por una inestabilidad que impacta directamente en la



calidad de vida, especialmente por la persistencia de problemas vinculados a la pobreza, los cuales están influenciados por factores relacionados con la seguridad y el orden público; posibilitando de esta forma, la consolidación de desempeños en el área de matemáticas y evidenciando la apropiación de competencias específicas de interpretación, representación formulación, ejecución, argumentación y resolución de problemas en contextos cotidianos.

Se realiza una investigación donde se interviene en los ambientes de aprendizaje a partir de tres fases en donde las variables presentes en este estudio se van desarrollando en sus inicios a partir de un diagnóstico, luego se implementan actividades pedagógicas y, por último, se fortalecen las competencias inherentes al área de matemáticas por medio del ABP como estrategia didáctica constructivista y encuentros pedagógicos mediados por las TIC. Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998), definen las competencias como una combinación de destrezas, conocimientos y actitudes adaptadas a los diferentes contextos, las cuales, mediadas por las TIC, como lo plantea Fernández (2024), potencia el aprendizaje de los educandos. De la misma manera, Cachuput et al. (2024), plantea que el enfoque constructivista mediado por las tecnologías y en la resolución de problemas contextualizados, permite no solo el refuerzo de contenidos, sino también, el desarrollo de habilidades en la disciplina, favoreciendo la comprensión a través de la interacción social.

La primera fase la constituye la prueba diagnóstica, donde a partir de un simulacro en línea, se determinan las principales falencias de los estudiantes y afianzando la hipótesis inicial; constituyéndose de esta manera el primer acercamiento metodológico.

La segunda fase está determinada para la intervención pedagógica, que por medio de una secuencia de actividades en la solución de problemas del contexto y de acuerdo a los lineamientos del MEN, posibilitaron un escenario de motivación, interactividad y dinamismo que, mediado por las Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC, desarrollaron un ambiente propicio para avanzar en el robustecimiento de conceptos, la secuenciación de pasos para resolver situaciones, ejercitación de procedimientos, formulación de saberes, uso de representaciones numéricas en tablas y graficas, y el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo; elementos esenciales de las competencias matemáticas.



Un tercer momento lo configura una prueba final y una lluvia de ideas de percepción a cerca de las actividades pedagógicas empleadas en el proceso.

En este punto, se realiza un proceso de retroalimentación interpretativa, se llevan a cabo reflexiones críticas y se posicionan los resultados, con el propósito de facilitar la toma de decisiones oportunas y fundamentadas frente a los hallazgos obtenidos.

Los instrumentos de recolección de información que han impulsado la integración efectiva del proceso pedagógico y didáctico, así como las diferentes fases de su desarrollo, se han potenciado significativamente mediante el uso de herramientas digitales como los formularios de Google durante la prueba diagnóstica. Adicionalmente, se han incorporado metodologías cualitativas como la observación participante y los grupos de discusión, fortaleciendo la obtención de resultados precisos y retroalimentaciones profundas.

RESULTADOS

Los hallazgos obtenidos en la aplicación de la prueba diagnóstica en los 86 estudiantes del grado undécimo reflejan un dinamismo marcado en cuanto al desempeño de las competencias matemáticas como interpretación, representación, formulación, ejecución y argumentación en la solución de situaciones problemas del contexto, mediado por las TIC en ambientes de aprendizaje.

En la figura 5, se muestra la competencia de interpretación y representación, en la cual se refleja que 75 estudiantes, equivalente al 87.2%, presentan dificultad para comprender el enunciado, analizar la situación problema desde distintas perspectivas y justificar sus respuestas con argumentos sólidos, esto posibilita que no haya una pertinente modelación de la situación, en este caso en el plano cartesiano. Esta debilidad impide que haya una conexión entre el lenguaje matemático y lo simbólico por medio de tablas y gráficas.

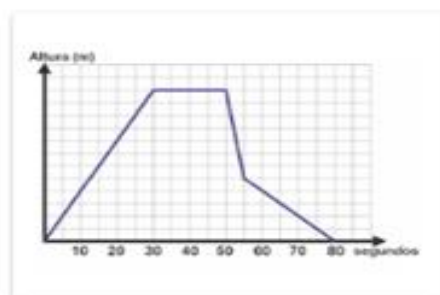


Figura 5 Competencia de interpretación y representación

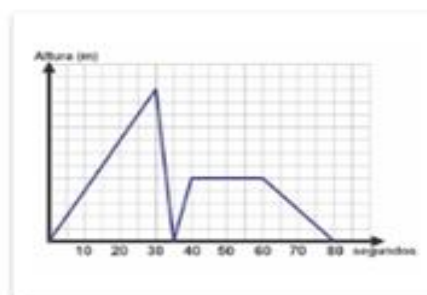
El piloto de un avión de acrobacias comenta cómo fue su última presentación:

Durante los primeros 30 segundos, aumenté la altura de manera constante y, luego, realicé una pirueta en la que descendí de manera constante durante 5 segundos. Después del descenso, comencé a girar en torno al eje del avión durante 20 segundos, manteniendo la misma altura. Para finalizar, aterricé reduciendo la altura de manera constante durante 25 segundos”.

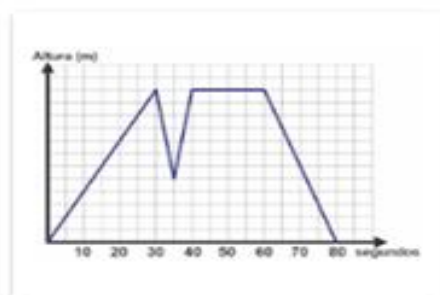
¿Cuál de las siguientes gráficas representa de forma correcta la información dada por el piloto?



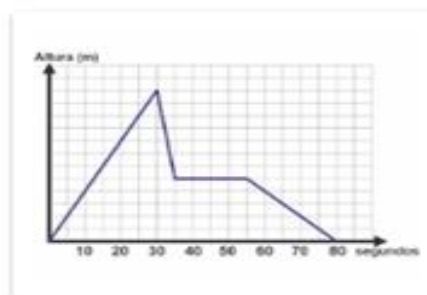
☐ Opción 1



☐ Opción 2



☐ Opción 4



☐ Opción 3

Nota: elaboración de acuerdo con las pruebas Saber 11°

En relación con la competencia de formulación y ejecución, la figura 6 revela que 71 estudiantes, equivalente al 82.55%, presentan dificultades significativas para retroalimentar, trazar estrategias y procedimientos, y efectuarlos con exactitud y sentido en situaciones problemas. Esta dificultad impide el desarrollo de procesos de aprendizaje en la búsqueda de múltiples vías de solución y la ejecución reflexiva que involucre diferentes esquemas e información de tipo cuantitativo.

Figura 6 Competencia de formulación y ejecución

6. Un estudiante debe elegir la universidad que menos le cueste, entre seis universidades posibles, para estudiar una carrera. Para tomar la decisión, él debe efectuar el siguiente procedimiento:

Paso 1. Identificar en cada universidad el valor que cuesta toda la carrera.
Paso 2. Elaborar una lista con los datos obtenidos en el paso 1 ordenados de menor a mayor.
Paso 3. Elegir el primer dato de la lista elaborada en el paso 2.
Paso 4. Descartar los cinco últimos datos de la lista elaborada en el paso 2.

De acuerdo con el procedimiento realizado, ¿alguno de los pasos del procedimiento es redundante?

☐ a) Sí, el paso 2, porque los datos ya estaban ordenados.

☐ b) Sí, el paso 4, porque ya se tomó una decisión en el paso anterior.

☐ c) No, los pasos 1 a 4 deben hacerse en ese orden y completamente, para obtener la información.

☐ d) No, los pasos 1 a 4 corresponden a la obtención del mínimo valor posible, y si algún paso se elimina, el procedimiento estaría incompleto.

Nota: elaboración de acuerdo con las pruebas Saber 11°

En relación con la competencia de argumentación, en la figura 7, se ve reflejado que los resultados obtenidos evidencian un marcado alto nivel de dificultad, donde 37 estudiantes, equivalente al 90.69%, muestran deficiencias relacionadas con la sustentación de procedimientos, confirmar resultados y reflexionar coherentemente los planteamientos llevados a cabo. Esta dificultad impide la comprensión de situaciones problemas relacionada con los conceptos matemáticos, refutar afirmaciones, razonar comprensivamente y construir soluciones válidas.

Figura 7 Competencia de argumentación

Valentina va a decorar su cuarto y, para esto, cuenta únicamente con \$200.000. Ella quiere:

➤ Comprar 2 tapetes. Cada uno cuesta \$50.000.

➤ Comprar 15 cuadros para pegar en las paredes.

Cada cuadro cuesta \$10.000.

¿Es posible para Valentina decorar su cuarto cómo quiere?

☐ Sí, porque con la mitad del dinero compra los tapetes y los cuadros son a menor precio que los tapetes.

☐ No, porque gasta exactamente \$200.000, que suman \$50.000 de tapetes y \$150.000 de los cuadros.

☐ No, porque sólo puede comprar 10 cuadros de \$10.000 para que le alcance el dinero.

☐ Sí, porque en total gastaría \$60.000, así que le sobra dinero del que tiene disponible.

Nota: elaboración de acuerdo con las pruebas Saber 11°

En síntesis, de acuerdo con las competencias interpretación y representación, formulación y ejecución, y argumentación en la solución de situaciones problema; reflejan vacíos en cuanto a la enseñanza y el aprendizaje de las matemáticas; ya que de acuerdo con Polya (1965) comprender el problema, concebir un plan, ejecutar el plan, llevando a cabo los pasos previstos y examinar la solución obtenida; existe una limitada capacidad de comprensión para conceptualizar esquemas, analizar y diseñar estrategias eficaces, justificar procedimientos y validar la ejecución de los resultados; dichas deficiencias no solo afectan el rendimiento académico de los estudiantes, sino también, la capacidad para desarrollar un pensamiento crítico y social de acuerdo a los Lineamientos del MEN.

En la etapa de intervención y la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas ABP, mediante encuentros pedagógicos, ha posibilitado el avance de los estudiantes en cuanto a las competencias relacionadas y que son coherentes con los pensamientos matemáticos como el numérico, variacional, métrico, espacial y geométrico, en aras de cultivar el fortalecimiento y posicionamiento conceptual, metodológico, práctico, dinámico y contextual en el grado undécimo. Los Lineamientos Curriculares de Matemáticas (1998) plantean que la ejecución de actividades escolares en escenarios educativos debe propiciar la reflexión y retroalimentación que permita el fortalecimiento de competencias inherentes al desarrollo de procesos de aprendizaje desde lo cuantitativo, dinámico, espacial, métrico y aleatorio.

Los hallazgos ponen en evidencia el progreso de los estudiantes en cuanto a las competencias de interpretación y representación, formulación y ejecución, y argumentación, inherentes a los pensamientos matemáticos y mediados por las TIC. Desde el pensamiento numérico, se evidenció el reconocimiento de los diferentes sistemas y la capacidad de comparar y ordenar cantidades; en el espacial y geométrico, se consolidó la ubicación y representación de objetos en el plano cartesiano; en el métrico, se identificó las diferentes magnitudes y equivalencias en problemas de lenguaje algebraico; en el variaciones, se establecieron patrones de regularidad, variables de cambio y dinamismo; y finalmente en el aleatorio, se afianzó la organización y toma de decisiones mediante información presentada en diagrama de barras y gráficos circulares. De esta manera, se han fortalecido los procesos de relacionar lo cuantitativo con la representación esquemática en tablas y gráficos; asimismo, se ha robustecido las validaciones de los procedimientos ejecutados en la solución de situaciones problemas mediante la estrategia metodológica ABP.



Por último, argumentan mediante un diálogo académico, la importancia de estas sesiones en la formación integral de acuerdo con el modelo pedagógico institucional, reconociendo avances y perspectivas en la adquisición de habilidades y destrezas de la disciplina.

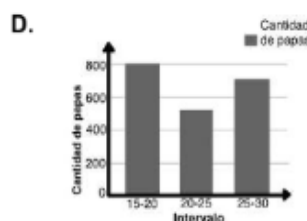
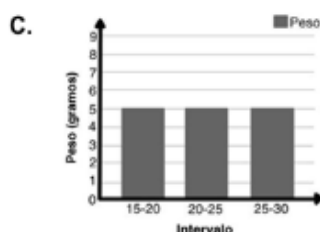
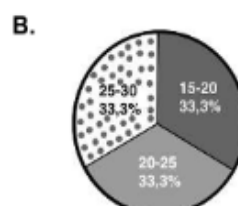
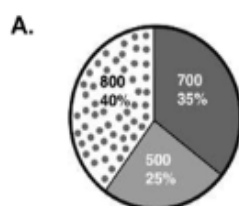
En la figura 8, muestran evidencias que permiten dar validez a los procesos llevados a cabo en esta investigación. Es aquí, donde se establece una sinergia entre las actividades metodológicas empleadas, los conocimientos que se orientan y las herramientas pedagógicas utilizadas, las cuales direccionan paso a paso el progreso de los estudiantes en el ámbito de la solución de problemas del contexto. De este modo, se configura una puesta en escena que trasciende hacia la incorporación de nuevos enfoques al currículo, al proyecto de vida y al avance institucional en cuanto a las pruebas Saber 11°; todo ello, redunda hacia la construcción significativa del conocimiento.

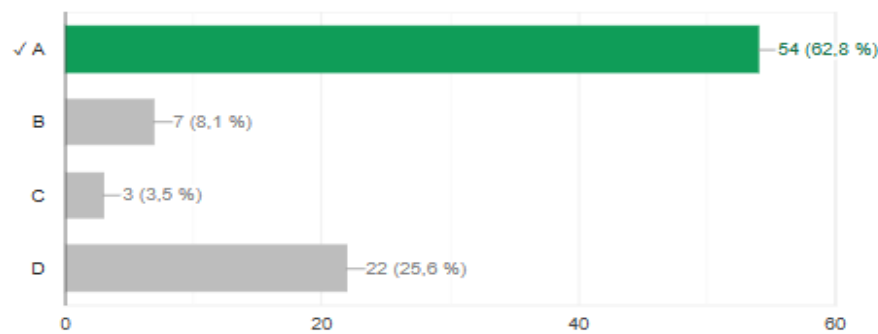
Figura 8 Implementación de actividades de aprendizaje en ambientes virtuales

12. Una máquina separa las 2.000 papas de un bulto de acuerdo con su peso p , obteniendo los datos de la tabla. *

Peso (gramos)	Cantidad de papas
$15 \leq p < 20$	700
$20 \leq p < 25$	500
$25 \leq p < 30$	800

¿Cuál es la gráfica que representa la distribución de las papas del bulto de acuerdo con su peso?

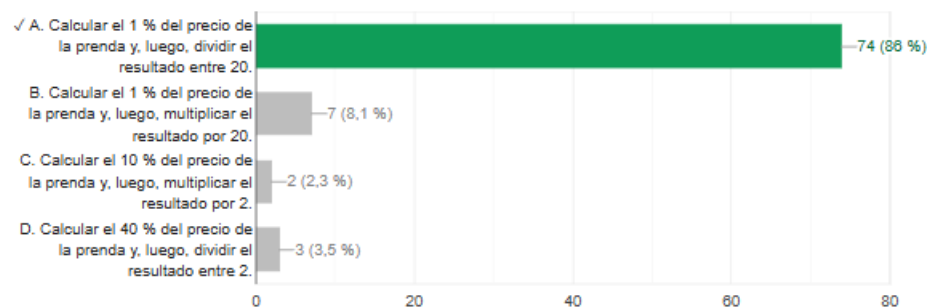




16. Una tienda de ropa va a cerrar uno de sus locales y está vendiendo todas las prendas con un descuento del 20 %. ¿Cuál de las siguientes estrategias **NO** permite calcular el descuento de una prenda de la tienda?

[Copiar gráfico](#)

74 de 86 respuestas correctas



21. Seis habitantes de un edificio deciden hacerse cargo del aseo de la entrada, el cual se realiza dos veces al día de lunes a sábado y, para saber cuántas veces al año cada uno de los seis habitantes se hará cargo del aseo, se efectúa el siguiente procedimiento:

[Copiar gráfico](#)

Paso 1. Se considera que se debe realizar el aseo 26 días durante el mes.

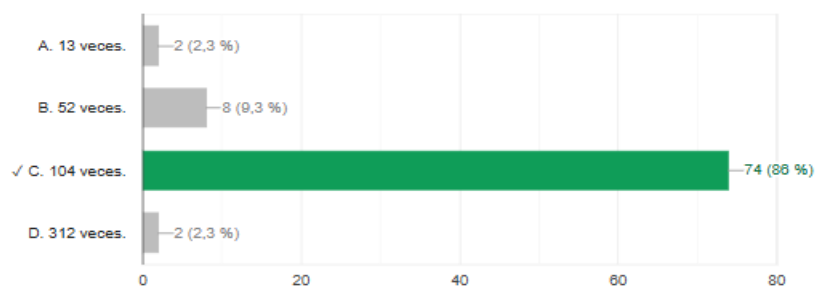
Paso 2. Se multiplica la cantidad de días considerada en el paso anterior por los meses del año.

Paso 3. Se divide el resultado anterior entre el total de habitantes que se encargarán de realizar el aseo.

Paso 4. Se multiplica el resultado anterior por la cantidad de veces que se realiza el aseo cada día.

De esta manera, ¿cuántas veces deberá cada habitante encargado realizar el aseo de la entrada del edificio?

74 de 86 respuestas correctas



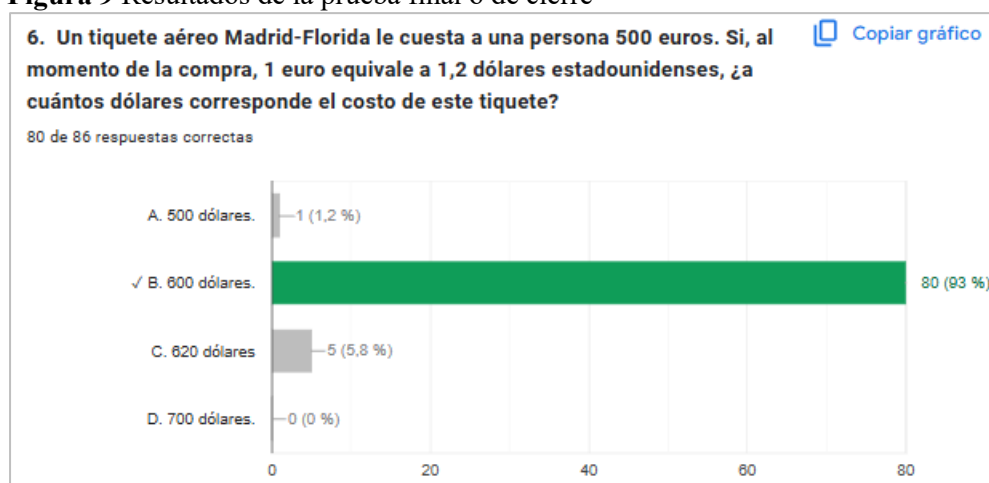
Nota: trabajo realizado por estudiantes mediado por las TIC



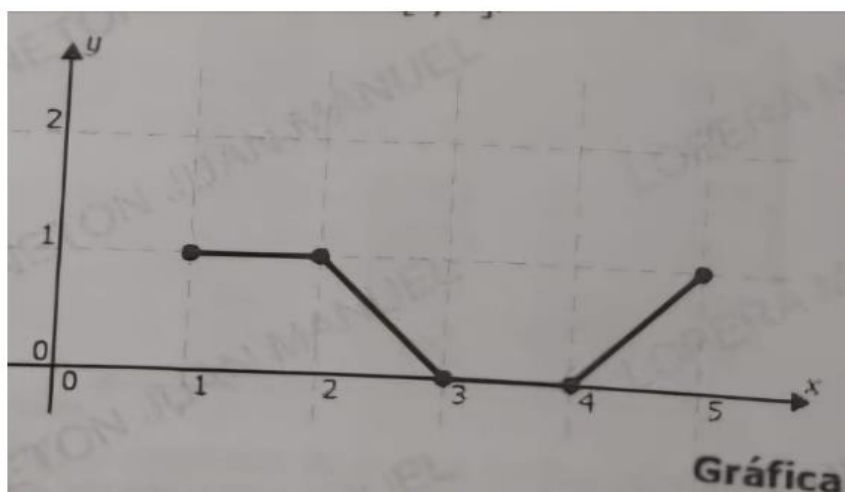
En la fase 3, organizada a través de una prueba final o de cierre, se generan reflexiones a cerca de los resultados obtenidos. Estas perspectivas han sido relevantes en la apropiación de competencias para la vida, destacando el desempeño, habilidades y destrezas de acuerdo a las realidades presentadas. Asimismo, es relevante mencionar que el progreso de los estudiantes ha sido notorio en cuanto a los conocimientos adquiridos. De esta manera, se articulan de forma eficiente, procesos metodológicos que convergen no solo hacia las estructuras mentales de los estudiantes, sino también, al posicionamiento a nivel local, departamental, nacional e internacional de la institución educativa, alcanzando niveles superiores en las pruebas estandarizadas.

Díaz Barriga (2021) afirma que la evaluación se concibe como un ejercicio constante de análisis, el cual requiere de la retroalimentación de los procesos de aprendizaje y generar conciencia sobre su formación integral. El MEN (2023) señala que los resultados que se presenten en las pruebas estandarizadas, deben generar un uso pedagógico que posibilite el mejoramiento institucional, de cara a resignificar los aprendizajes de los estudiantes articulando diferentes habilidades y destrezas que prevalecen en los distintos tipos de pensamientos. En la figura 9, se materializan resultados de esta prueba final o de cierre con resultados sobresalientes en las competencias abordadas.

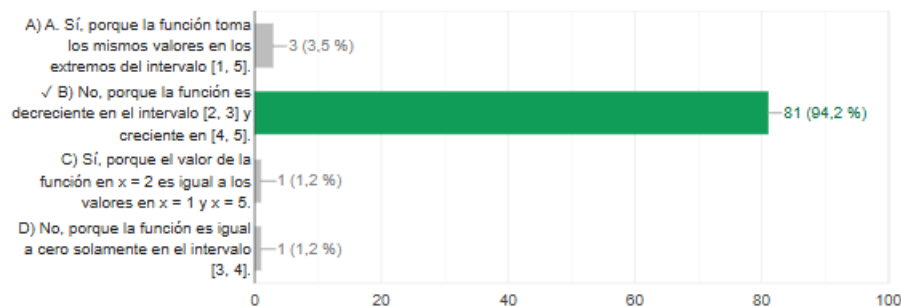
Figura 9 Resultados de la prueba final o de cierre



2. La gráfica muestra el comportamiento de una función en el intervalo $[1, 5]$. Un estudiante asegura que la función es constante en el intervalo $[1, 5]$. ¿Es verdadera esta afirmación?



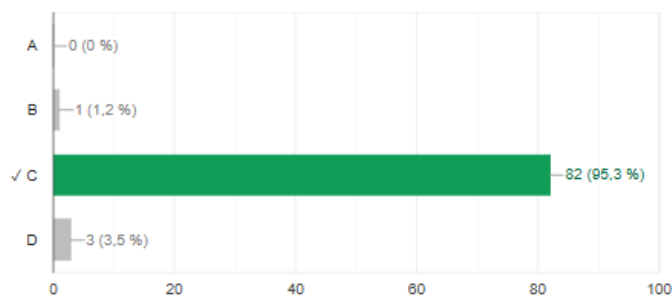
- ☐ A) A. Sí, porque la función toma los mismos valores en los extremos del intervalo $[1, 5]$.
- ☐ B) No, porque la función es decreciente en el intervalo $[2, 3]$ y creciente en $[4, 5]$.
- ☐ C) Sí, porque el valor de la función en $x = 2$ es igual a los valores en $x = 1$ y $x = 5$.
- ☐ D) No, porque la función es igual a cero solamente en el intervalo $[3, 4]$.



En una bolsa hay 3 bolas rojas, 3 negras y 12 blancas. Una persona afirma que al sacar una bola al azar, los tres colores tienen la misma probabilidad de salir. ¿Es verdadera esta afirmación?

- A. Sí, pues el número de bolas de cada color no importa.
- B. No, pues no se sabe el número total de bolas en la bolsa.
- C. No, pues hay más bolas de un color que de los otros dos.
- D. Sí, pues las bolas están repartidas de igual manera.

82 de 86 respuestas correctas





Nota: prueba final o de cierre realizado por estudiantes mediado por las TIC

CONCLUSIONES

El Aprendizaje Basado en Problemas ABP como estrategia didáctica constructivista ha posibilitado en los estudiantes de undécimo de la Institución Educativa de María del municipio de Yarumal, Antioquia – Colombia, el desarrollo de competencias matemáticas como interpretación y representación, formulación y ejecución, y argumentación en la solución de situaciones problemas y en coherencia con los cinco tipos de pensamientos matemáticos como el numérico, variacional, geométrico, métrico y aleatorio. En este sentido, las intervenciones en ambientes de aprendizaje han trascendido y robustecido significativamente los aprendizajes, favoreciendo igualmente, el progreso en el pensamiento crítico y social, desde el trabajo autónomo y colaborativo.

De la misma manera, se considera pertinente la usabilidad de las TIC en los procesos de aprendizaje, ya que dinamizan los escenarios educativos desde los encuentros pedagógicos, proporcionando un ambiente de interactividad, manipulación y discernimiento en los estudiantes.

En forma particular, estas incidencias no solo han promovido un afianzamiento de saberes relacionados con el uso de cantidades cuantitativas en diferentes representaciones, sino también, a la validación y ejercitación de procedimientos. De este modo, se ha optimizado el desarrollo de los planes de ejecución en el planteamiento y solución de situaciones problemas.

Finalmente, se considera pertinente, dar importancia a la implementación de la investigación, ya que, desde el constructo epistemológico y la metodología constructivista, permiten reflexiones en cuanto a incorporar nuevas metodologías activas al currículo institucional, orientado a alcanzar resultados óptimos en pruebas estandarizadas, redundando en la formación integral y en el proyecto de vida de los estudiantes, fundamentados en los principios institucionales.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Barrios Rodríguez, M. A., & Natera Consuegra, L. (2024). *La efectividad del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la competencia matemática de formulación y resolución de problemas* (Tesis de maestría). Universidad de la Costa. Recuperado de <https://repositorio.cuc.edu.co/server/api/core/bitstreams/8cca94d3-646a-49b8-9fbc-21003ce0c86e/content>
- Cachuput, J., Suárez, M., Salguero, S., y Reyes, E., (2024). *Estrategias pedagógicas basadas en el enfoque constructivista para mejorar la comprensión de las matemáticas*. Reincisol, 3(6), pp. 4718-4742. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V3\(6\)4718-4742](https://doi.org/10.59282/reincisol.V3(6)4718-4742)
- Díaz Barriga, F. (2005). *Aprendizaje basado en problemas. De la teoría a la práctica* [Reseña del libro editado por Carlos Sola Ayape]. *Perfiles Educativos*, 28(111), 123–127. <https://www.scielo.org.mx/pdf/peredu/v28n111/n111a7.pdf>
- Díaz Barriga, F. (2021). *Evaluación formativa y enfoque por competencias: desafíos para la práctica docente*. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 14(1), 9–28.
- Fernández, F. (enero-febrero, 2024). *Desarrollo de competencias matemáticas en la resolución de problemas con el uso de las TIC*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(1), 2860–2882. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/9623/14228>



- George Polya (1965). *Cómo plantear y resolver problemas* [título original: *How To Solve It?*]. Trillas.
- Henao Cañaveral, M. C. (2018). *El ABP (Aprendizaje Basado en Problemas) en el aprendizaje de los números racionales* (Trabajo de grado de maestría). Universidad Nacional de Colombia. Recuperado de <https://bffrepositorio.unal.edu.co/server/api/core/bitstreams/2f234b2d-a9f5-40e5-97b0-90933ecd6e2b/content>
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2018). Informe Nacional de Resultados para Colombia - PISA 2022. Icfes. https://www.mineduacion.gov.co/1780/articles-421217_recurso_03.pdf
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (2024). Resultados del Grado Undécimo en el Área de Matemáticas. Icfes.
- Martínez-López, L. y Gualdrón-Pinto, E. (2018). *Fortalecimiento del pensamiento variacional a través de una intervención mediada con TIC en estudiantes de grado noveno*. Revista de Investigación Desarrollo e Innovación, 9(1), 91-102. https://revistas.uptc.edu.co/index.php/investigacion_duitama/article/view/8156
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (1998). *Lineamientos curriculares: Matemáticas*. Bogotá: MEN.
- Ministerio de Educación Nacional (MEN). (2023). *Documento conceptual: Evaluación externa en el área de matemáticas*. Estrategia Evaluar para Avanzar. <https://smece.educacionbogota.edu.co/sites/default/files/2024-04/Documento%20Conceptual%20Evaluacio%CC%81n%20en%20Matema%CC%81ticas%202023%20DEE%20%281%29.pdf>
- Ministerio de Educación Nacional M.E.N. (2006). *Estándares Básicos de Competencias en Matemáticas*. MEN. https://www.mineduacion.gov.co/1621/articles116042_archivo_pdf2.pdf
- Ministerio de Educación Nacional. (2016). *Derechos Básicos de Aprendizaje*. V.2. Bogotá: MEN.
- Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. OCDE. (2023). *PISA 2022 Results (Volume I): The State of Learning Outcomes*. Paris: OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/4b2fd1a2-en>



Tobón, S., Pimienta, J. y García, J. (2010). Secuencias didácticas: aprendizaje y evaluación de competencias. Pearson.

https://www.researchgate.net/profile/Sergio_Tobon4/publication/287206904_Secuencias_didacticas_aprendizaje_y_evaluacion_de_competencias/links/567387b708ae04d9b099d4bb1.pdf

Universidad Politécnica de Madrid (UPM). (2008). *Aprendizaje basado en problemas (ABP)*. Innovación Educativa UPM.

https://innovacioneducativa.upm.es/sites/default/files/guias/Aprendizaje_basado_en_problemas.pdf

