

APRENDIZAJE BASADO EN PROBLEMAS: UNA APROXIMACIÓN A SU ABORDAJE EN EL ESTUDIO DEL SISTEMA DE ECUACIONES LINEALES

Diana Andrea Vargas Pulido
Universidad Pedagógica Experimental Libertador
diandre77@yahoo.es

Sinopsis Educativa
Revista Venezolana
de Investigación
Año 24, Nº 2
Diciembre 2024
pp 151 -159

Recibido: Septiembre 2024
Aprobado: Octubre 2024

RESUMEN

El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza de sistemas de ecuaciones lineales promueve la resolución de problemas y fomenta el aprendizaje autónomo en los estudiantes. Este artículo enmarca un estudio de tipo cuantitativo, cuyo objetivo fue determinar en qué medida la implementación del aprendizaje basado en problemas influye en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales 2×2 en estudiantes de noveno. La investigación fue descriptiva, con un diseño preexperimental y método deductivo, que evaluó el impacto del aprendizaje basado en problemas en sistemas de ecuaciones lineales. Incluyó un pretest para diagnosticar competencias iniciales, la implementación de la estrategia vinculada a situaciones reales y un posttest para analizar los avances obtenidos. Los resultados confirman que esta metodología es eficaz para fortalecer competencias matemáticas, fomentar habilidades de resolución de problemas y promover la aplicabilidad de los sistemas de ecuaciones en contextos cotidianos.

Palabras clave:
ecuaciones 2×2 ;
aprendizaje basado
en problemas; peda-
gogía; educación.

PROBLEM-BASED LEARNING: AN APPROACH TO ITS APPROACH IN THE STUDY OF THE SYSTEM OF LINEAR EQUATIONS.

ABSTRACT

Problem-based learning in the teaching of systems of linear equations promotes problem solving and fosters autonomous learning in students. This article frames a quantitative study, whose objective was to determine to what extent the implementation of problem-based learning influences the learning of 2×2 linear equation systems in ninth grade students. The research was descriptive, with a pre-experimental design and deductive method, which evaluated the impact of problem-based learning in systems of linear equations. It included a pretest to diagnose initial competencies, the implementation of the strategy linked to real situations and a posttest to analyze the progress obtained. The results confirm that this methodology is effective in strengthening mathematical competencies, fostering problem-solving skills and promoting the applicability of systems of equations in everyday contexts.

Key words:
 2×2 equations; pro-
blem-based learning;
pedagogy; education.

L'APPRENTISSAGE PAR PROBLÈMES: UNE APPROCHE DE SON APPROCHE DANS L'ÉTUDE DU SYSTÈME D'ÉQUATIONS LINÉAIRES.

RÉSUMÉ

L'apprentissage par problèmes dans l'enseignement des systèmes d'équations linéaires favorise la résolution de problèmes et encourage l'apprentissage autonome chez les élèves. Cet article présente une étude quantitative dont l'objectif était de déterminer dans quelle mesure la mise en œuvre de l'apprentissage par problèmes influence l'apprentissage des systèmes d'équations linéaires 2x2 chez les élèves de troisième. La recherche était descriptive, avec une conception pré-expérimentale et une méthode déductive, qui a évalué l'impact de l'apprentissage par problèmes sur les systèmes d'équations linéaires. Elle comprenait un pré-test pour diagnostiquer les compétences initiales, la mise en œuvre de la stratégie liée à des situations réelles et un post-test pour analyser les progrès réalisés. Les résultats confirment que cette méthodologie est efficace pour renforcer les compétences mathématiques, encourager les capacités de résolution de problèmes et promouvoir l'applicabilité des systèmes d'équations dans des contextes quotidiens.

Mot clefs:
équations 2x2 ; apprentissage basé sur les problèmes ; pédagogie ; éducation.

I. INTRODUCCIÓN

El presente artículo es un informe de una investigación culminada sobre la estrategia pedagógica del Aprendizaje basado en problemas (ABP) y su influencia en el aprendizaje del sistema de ecuaciones lineales 2x2 en los estudiantes de grado noveno. La investigación tenía como propósito Determinar en qué medida la implementación del aprendizaje basado en problemas influye en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales 2x2 en estudiantes de grado noveno y de qué manera mejorar las diferentes habilidades y competencias en matemáticas y lograr en los estudiantes aprendizajes significativos que influyan en su vida profesional y/o laboral.

Es de resaltar que a pesar que las instituciones educativas se enfrentan a toda clase de dificultades, se esfuerzan por mostrar buenas resultado en las pruebas Nacionales Saber Once, y evaluar para avanzar desde tercero a Undécimo grado, dichas pruebas son realizadas por el Instituto Colombiano para la educación Superior (ICFES), el cual continuamente está midiendo calidad y excelencia con respecto a derechos básicos de aprendizaje DBA, competencias matemáticas y lineamientos del Ministerio de Educación Nacional. El área de matemáticas es una asignatura fundamental es de aquí que es importante implementar estrategias didácticas y pedagógicas al

interior del aula que permitan mejorar los diferentes procesos en la solución de problemas de aplicación y desarrollando habilidades de comprensión lectora, lenguaje algebraico, modelado de ecuaciones y demás, con el ánimo de mejorar las habilidades matemáticas y los educandos puedan a futuro enfrentar una carrera universitaria o dedicarse a la vida laboral y productiva. El Ministerio de Educación Nacional (2006) menciona que:

Los resultados de la evaluación revelan que la mayoría de los estudiantes de ambos grados, alrededor del 40% en cada caso, se concentran en el primer nivel de competencia (B para grado 5° y C para grado 9°), lo que implica que apenas son capaces de resolver problemas sencillos en los que se les proporciona la información necesaria para solucionarlos y se les sugieren alternativas de acción. (p.1)

Es urgente implementar estrategias que ayuden a mejorar el rendimiento académico de los estudiantes en el área y también su desempeño en las pruebas nacionales como la saber, aplicada a niños en los grados 3º, 5º y 9º de la básica y las pruebas Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación (ICFES), aplicadas a estu-

diantes para el ingreso a la educación superior. De acuerdo a los derechos básicos de aprendizaje en el área de matemáticas para cada grado, es necesario implementar estrategias que ayuden a aumentar sus competencias básicas en el área, además de mejorar su calidad de vida al aumentar sus oportunidades del ingreso a la educación superior.

De esta manera, constantemente nos preguntábamos, como docentes, en qué estábamos fallando. ¿De quién era el problema? ¿Del profesor, del alumno, de las estrategias utilizadas en el aula, o de su entorno? Según Schoenfeld (2013) y gran parte de la producción científica en didáctica de las matemáticas de esa época, se sugería reorientar la educación hacia el uso social de la matemática a través de la modelización y la resolución de problemas. Se buscaba optimizar el rendimiento en el área de las matemáticas y así obtener mejores resultados en el aula.

Actualmente, en la mayoría de las instituciones educativas en Colombia, la asignatura académica semanal para la asignatura de matemáticas en la educación básica es de cinco horas. Es importante mostrar a los demás docentes e instituciones de cualquier lugar del mundo de qué manera con estrategias didácticas novedosas se logra mejorar la comprensión matemática a la vez que se aumenta el éxito escolar y reduce los índices de deserción escolar.

II. MÉTODOS Y MATERIALES

La población seleccionada para la investigación consistió en 34 estudiantes de grado noveno de una institución educativa, representando una población finita ya que cada elemento puede ser identificado. Según Martínez et al. (2011), “el término población, también conocido como universo, se refiere a la totalidad o conjunto de medidas, o al recuento de todos los elementos que representan una característica en común” (p. 6). La población estudiada fue censal, puesto que se seleccionaron todos los elementos de la población debido a su pequeño tamaño. Balestrini (2006) menciona que una muestra es censal si incluye todos los elementos de la población. La muestra del estudio se compone de un 32% de hombres y un 68% de mujeres, con edades entre los 13 y 17 años, pertenecientes a los estratos socioeconómicos 1, 2 y 3. Para la implementación de la estrategia de aprendizaje basado en problemas, se contó con una intensidad horaria de cinco horas semanales, lo que permitió un seguimiento constante

durante la jornada escolar. Se utilizó un muestreo no probabilístico o intencional, dado que, según Martínez et al. (2011), “las unidades no se seleccionan al azar, sino en forma caprichosa, por conveniencia, o con alguna intención”. La muestra de estudio correspondió a grado noveno y fue seleccionada por conveniencia, ya que la pequeña población permitía tomar toda la muestra como censal.

La investigación se inscribió dentro de un paradigma positivista con un enfoque cuantitativo, buscando comprobar una hipótesis mediante medios estadísticos. Según Ricoy (2006), el paradigma positivista se caracteriza por ser cuantitativo, empírico-analítico, racionalista, sistemático gerencial y científico-tecnológico. La investigación aplicó un método deductivo basado en la recolección de datos mediante encuestas, los cuales fueron organizados, tabulados y analizados estadísticamente para responder a las preguntas de investigación y probar la hipótesis planteada.

Este estudio de campo surgió de la necesidad de desarrollar estrategias didácticas para mejorar las habilidades de los estudiantes, utilizando datos primarios obtenidos directamente del contexto estudiantil. (Funindes, 2007) señala que: “Una actividad que tiene por finalidad la búsqueda y consolidación del saber, y la aplicación de los conocimientos para el enriquecimiento del acervo cultural y científico, así como la producción de tecnología al servicio del desarrollo integral del país” Desde el punto de vista de lo académico se debe buscar la consolidación del saber y la aplicación de conocimientos para el desarrollo integral. El nivel de la investigación fue explicativo, enfocado en la comprobación de hipótesis causales y en la identificación de comportamientos a través de teorías. Maxwell (1997) recomienda declarar el propósito desde el inicio para guiar la investigación. En este caso, se investigaron las causas (investigación post-facto) y efectos (investigación experimental) del aprendizaje basado en problemas en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 . El diseño pre-experimental evaluó el comportamiento de los estudiantes en matemáticas antes y después de aplicar la estrategia, mediante una prueba de entrada, un pre-test y un post-test, para determinar la influencia de la metodología aplicada.

La técnica utilizada en esta investigación fue la observación directa, apoyada en la recolección de información mediante encuestas, que sirvieron como mecanismo para obtener datos organizados y analizados para mejorar el

conocimiento sobre las situaciones de los estudiantes y lograr los objetivos propuestos. La encuesta se aplicó al 100% de los estudiantes de grado noveno como prueba piloto. Hurtado (2000) señala que recolección de la información mediante la encuesta son procedimientos y actividades que le permiten al investigador obtener la información necesaria para dar cumplimiento a su objetivo de investigación, estos procedimientos permiten al investigador cumplir con los objetivos de su investigación. Las encuestas, diseñadas con preguntas específicas y respuestas cerradas Según López y Fachelli, (2015) 2 “La encuesta se sitúa en la primera dimensión en el extremo de máxima direccionalidad pues idealmente el cuestionario de la encuesta se construye con preguntas determinadas previamente y respuestas cerradas” (p.11). Se enfocaron en identificar las características que podrían dificultar el desempeño en el proceso de enseñanza-aprendizaje. El cuestionario, elaborado conforme a los objetivos de la investigación, permitió visibilizar los fenómenos comunes en el aula de matemáticas. Según López y Fachelli (2015), el cuestionario es un instrumento que recoge datos de manera sistemática y ordenada, registrando las respuestas de forma sencilla, proporcionando información valiosa y precisa sobre las variables estudiadas.

La validación del instrumento en esta investigación se centró en verificar su validez y confiabilidad. El coeficiente de alfa de Cronbach, basado en elementos estandarizados, arrojó un valor de 0.893, lo que permite determinar la correlación promedio entre los ítems y evaluar cómo la exclusión de alguno de ellos afectaría la fiabilidad del cuestionario. Esto asegura que el instrumento mida las características deseadas, influyendo en las decisiones investigativas. Según Novick (1985), la validez de contenido se define como la percepción del panel de evaluación sobre el traslape entre la prueba y el dominio analizado. Para determinar la validez del instrumento, se utilizó el “juicio de expertos”, con la revisión de cinco docentes en diversas áreas del conocimiento, resultando en un valor de 0.87. Según Escurra (1988), valores de V de Aiken iguales o superiores a 0.8 validan los ítems con un nivel de significancia menor o igual a 0.05.

Para el procesamiento y análisis de datos, una vez aplicada la encuesta, los datos en bruto fueron sometidos a procesamiento para adquirir sentido y ser analizados según los objetivos de la investigación. Esto implicó la tabulación y organización de los datos. Se realizó un análisis

cuantitativo para los datos obtenidos mediante instrumentos estadísticos y un análisis cualitativo para los datos que requerían explicación, siguiendo lo expuesto por Hurtado (1998). Se utilizó el programa estadístico SPSS y Excel para la tabulación, aplicando métodos y fórmulas matemáticas y estadísticas para generar tablas de frecuencias, medidas de tendencia central, medidas de dispersión, entre otros. La información se representó gráficamente en diagramas de barras, circulares y polígonos, facilitando una percepción visual del comportamiento de los datos, lo que permitió identificar fácilmente los datos destacados y presentar la información de manera atractiva.

III. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

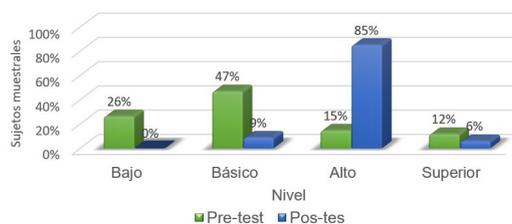
Esta sesión presenta los resultados descriptivos obtenidos a partir de los datos recolectados mediante los cuestionarios pre-test y post-test, los cuales evaluaron el nivel de desarrollo del aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales en los estudiantes de grado noveno. Dichos resultados reflejan el impacto de la implementación de la estrategia pedagógica de aprendizaje basado en problemas (ABP) en el fortalecimiento de las competencias matemáticas en este grupo estudiantil.

Tabla 1
Variable 1 Aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales 2x2

Momento	Pre-Test		Pos-Test	
Bajo	9	26%	0	0%
Básico	16	47%	3	9%
Alto	5	15%	29	85%
Superior	4	12%	2	6%
TOTAL	34	100%	34	100%

Nota. Prueba de entrada y prueba de salida
Fuente: Elaboración del autor

Figura 1
Variable 1 Aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales 2x2



Nota. Prueba de entrada y prueba de salida
Fuente: Elaboración del autor

En la tabla 1 hace referencia a los resultados obtenidos en el cuestionario aplicado a

los estudiantes de grado noveno en cuanto al aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales. Según el gráfico 1, de acuerdo con los resultados obtenidos en el proceso de aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales 2x2, se identificaron cambios significativos entre los niveles de desempeño en el pretest y el postest. En primer lugar, se observó una disminución considerable en el porcentaje de estudiantes en el nivel bajo, pasando del 26% inicial a un porcentaje menor tras la intervención. Asimismo, el nivel básico mostró una reducción del 38%, mientras que el nivel alto experimentó un incremento significativo, alcanzando un 70% en el postest. Es importante destacar que, aunque se evidenció una leve disminución del 4% en el nivel superior, estos resultados reflejan una mejora generalizada en el desempeño de los estudiantes.

La prueba de hipótesis se llevó a cabo mediante la comparación de los resultados obtenidos en el pretest y el postest del mismo grupo de estudiantes, posterior a la aplicación de la estrategia pedagógica.

Hi: La implementación del aprendizaje basado en problemas influye significativamente el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 en los estudiantes del grado noveno.

Por su parte, la hipótesis plantea que:

Ho: La implementación del aprendizaje basado en problemas no mejora significativamente el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 en los estudiantes del grado noveno

Se utilizó la Prueba de Wilcoxon, de donde:

Hi: Existe diferencia significativa entre los valores medios del pre-test y el post-test.

Ho: No existe diferencia significativa entre los valores medios del pre-test y el post-test

Wilcoxon para la variable aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales

	Rangos		
	N	Rango Promedio	Suma
Rangos Negativos	7a	8,93	
Rangos Positivos	27b	19,72	
Empates	0c		
Total	34		

a. postest < pretest
b. postest > pretest
c. postest = pretest

Nota. Prueba de entrada y prueba de salida
Fuente: Elaboración del autor

En la tabla 2 utilizando la Prueba de Wilcoxon, se comprobó la hipótesis, donde Hi indica una diferencia significativa entre los valores medios del pre-test y el post-test, y Ho sugiere que no existe tal diferencia significativa. Los resultados reflejan una mejora en los niveles de

desempeño tras la intervención pedagógica.

Tabla 3
Prueba de Hipótesis General

Estadísticos de Prueba	Postest – Pretest
Z	-4,020b
Sig. asintótica (bilateral)	,000

Nota. Prueba de entrada y prueba de salida
Fuente: Elaboración del autor

De acuerdo con los datos presentados en la Tabla 3, el análisis de la prueba de hipótesis arrojó un valor de $Z=-4,020$ y un valor de $p=0,000$. Dado que el valor de p es inferior al nivel de significancia establecido del 5% de $=0,05$, se rechaza la hipótesis nula (H_0). En consecuencia, se concluye que la implementación del aprendizaje basado en problemas (ABP) tiene una influencia significativa en el aprendizaje de los sistemas de ecuaciones lineales 2x2 en los estudiantes de grado noveno. Estos resultados evidencian la efectividad de la estrategia pedagógica aplicada en el fortalecimiento de las competencias matemáticas relacionadas con este contenido.

IV. DISCUSIÓN

La hipótesis general plantea que “La implementación del aprendizaje basado en problemas mejora significativamente el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales 2x2 en los estudiantes del grado noveno”. En concordancia con los resultados presentados en la Tabla 1, se evidenció una disminución del 26% en el nivel bajo y del 38% en el nivel básico, acompañado de un aumento significativo del 70% en el nivel alto. Estos resultados reflejan una reducción notable en la tasa de reprobación de la asignatura en los estudiantes de grado noveno durante el periodo de análisis. Aunque se observó una disminución marginal del 4% dentro del nivel alto, los hallazgos demuestran que es posible alcanzar aprendizajes significativos mediante la implementación de estrategias pedagógicas innovadoras y motivadoras como lo es el caso de la estrategia del aprendizaje basado en problemas (ABP).

Estos resultados coinciden con lo señalado por Fuentes (2015), quien concluyó que la estrategia del aprendizaje basado en problemas contribuyó a reducir la reprobación en su población de estudio. De manera complementaria, Ausubel resalta que los aprendizajes sig-

nificativos pueden lograrse tanto por recepción como por descubrimiento, destacando que estos enfoques son más efectivos que los procesos memorísticos. Este marco teórico sustenta que el aprendizaje basado en problemas fomenta un enfoque centrado en el estudiante, quien asume un papel activo en la investigación y resolución de situaciones problemáticas, lo que promueve el autoaprendizaje y el desarrollo de competencias profundas. En este contexto, la estrategia implementada no solo mejora el rendimiento académico, sino que también favorece la construcción de un aprendizaje autónomo y significativo, alineado con las necesidades del entorno educativo.

Además, La aplicación del aprendizaje basado en problemas (ABP) mejorará significativamente la habilidad interpretativa en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 en los estudiantes de grado noveno. De acuerdo con los resultados Mendoza (2017) respalda estos hallazgos, señalando que la implementación del aprendizaje basado en problemas influye significativamente en el desarrollo de competencias matemáticas en contextos educativos. En este sentido, las actividades diseñadas y aplicadas en el aula fomentaron espacios de reflexión y análisis, permitiendo a los estudiantes abordar situaciones problemáticas de manera crítica y constructiva, lo cual resulta esencial para alcanzar aprendizajes significativos.

El Ministerio de Educación Nacional (2006) subraya que “las acciones educativas deben estar orientadas a identificar y reconocer situaciones problemáticas, interpretar textos, proposiciones, gráficos, esquemas, y argumentos en pro o en contra de una teoría o propuesta”. Este enfoque constructivista contribuye a mejorar la calidad educativa, incidiendo positivamente en los ámbitos personal, social y académico del estudiante. Así, el aprendizaje basado en problemas no solo promueve competencias específicas en matemáticas, sino que también fortalece habilidades transversales esenciales para el desarrollo integral del estudiante.

La participación activa de los estudiantes en las actividades desarrolladas en los grupos organizados para la implementación de la estrategia de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) resultó ser un factor determinante para el éxito académico observado. Según lo expuesto por Johnson y Johnson, el aprendizaje cooperativo no solo contribuye al fortalecimiento de las habilidades sociales, sino que también potencia la comprensión conceptual mediante la discusión y resolución colaborativa de situaciones

problema.

Estos resultados evidencian que los estudiantes de grado noveno tienen la capacidad de desarrollar diversas habilidades matemáticas cuando se les brinda un enfoque pedagógico adecuado. Este hallazgo contradice lo planteado por la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE, 2019), que señaló que los estudiantes de este grado carecen de las competencias mínimas en matemáticas esperadas para su nivel de educación secundaria, clasificándolos como una población en “riesgo”.

Sin embargo, los resultados de este estudio subrayan que las dificultades en matemáticas, aunque significativas, pueden ser superadas mediante estrategias pedagógicas bien diseñadas y la disposición del estudiante a mejorar. El aprendizaje cooperativo, combinado con métodos como el ABP, fomenta un entorno de aprendizaje inclusivo y motivador que permite a los estudiantes superar barreras y alcanzar logros significativos en el área de matemáticas.

El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) se presenta como una estrategia pedagógica centrada en el estudiante. Según Rúa (2008), el ABP pone al educando en el centro del proceso formativo, promoviendo la integración interdisciplinaria y otorgándole la libertad de explorar lo desconocido, enfocándose en el aprendizaje activo y significativo. La implementación del ABP en el grado noveno evidenció un impacto positivo, despertando la curiosidad de los estudiantes al experimentar cada una de las etapas del método. Esta estrategia fomentó la colaboración entre pares, permitiendo que los estudiantes compartieran sus fortalezas y debilidades con el propósito de resolver situaciones relacionadas con su entorno. Este enfoque refuerza la idea de que cada individuo posee habilidades matemáticas innatas que le permiten enfrentar los desafíos cotidianos en un mundo matemático.

Contrario a lo planteado por Valencia (2015), quien atribuye las dificultades en matemáticas a la apatía de los estudiantes y considera que estas falencias los hacen incompetentes en el área, los resultados obtenidos en el grado noveno demuestran que las barreras en el aprendizaje pueden superarse mediante metodologías y dinámicas innovadoras. Es importante, por tanto, realizar una revisión y ajuste en las clases magistrales tradicionales, las cuales podrían estar contribuyendo al desinterés en la matemática. El aprendizaje basado en problemas se perfila como una herramienta efectiva para revitalizar el aprendizaje, fomentar el interés y mejorar las competencias matemáticas en

los estudiantes.

La investigación se desarrolló de manera independiente bajo criterios éticos, garantizando la objetividad en los resultados obtenidos.

V. CONCLUSIONES

Al finalizar la investigación, se concluyó que la implementación del aprendizaje basado en problemas influye significativamente en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales 2×2 . Las actividades planteadas demostraron ser eficaces para mejorar las prácticas educativas dentro del aula, fortaleciendo el desarrollo de habilidades matemáticas clave, como la interpretación y el análisis de problemas. Este enfoque se reflejó en una mejora notable en los resultados académicos en matemáticas, evidenciando su efectividad para potenciar el aprendizaje en este ámbito.

Al mismo tiempo. Esta estrategia favorece la habilidad interpretativa al estimular la curiosidad por aprender, brindando espacios adecuados para realizar actividades que vinculan los conocimientos matemáticos con su aplicación en el entorno inmediato y en diversas áreas del conocimiento. Además, fomenta un cambio en la percepción de las matemáticas, destacando su relevancia en contextos sociales, profesionales y laborales, convirtiéndolas en una herramienta práctica para la vida cotidiana.

Asimismo, se verificó que esta metodología mejora la habilidad argumentativa al promover formas de pensamiento crítico, trabajo en equipo y autonomía en el aprendizaje, permitiendo a los estudiantes reconocer fortalezas y debilidades para abordar problemas matemáticos y académicos de manera efectiva.

Por último, se evidenció un fortalecimiento de la habilidad propositiva, destacando la importancia de emplear estrategias innovadoras en las clases de matemáticas. Estas estrategias no solo estimulan diversas formas de pensamiento, sino que también fomentan la participación activa de los estudiantes, ayudándolos a identificar y corregir dificultades en su aprendizaje y reconociendo la importancia de las matemáticas en su vida diaria.

Conflicto de intereses

El autor declara que de la investigación realizada no existe conflicto de interés financiero, ni profesional o personal relacionado con la realización de esta investigación, con respecto a la implementación de las estrategias pedagógicas utilizadas o la publicación de este artículo.

REFERENCIAS

- Balestrini, M. (2006). Como se Elabora el Proyecto de Investigación. Caracas: BL. Caracas. Tomado de: https://issuu.com/sonia_duarte/docs/como-se-elabora-el-proyecto-de-inve.
- De la Rosa, F. (2016). Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia metodológica para mejorar el rendimiento académico en la asignatura Complemento Matemático en los estudiantes de la Escuela Profesional 118 de Ingeniería Industrial. Tesis de maestría. Universidad Privada Antenor Orrego. Perú
- Escurra, L. (1988). Cuantificación de la validez de contenido por criterio de jueces. Pontificia. file: [file:///C:/Users/PROFE%20DIANA/Downloads/Dialnet-CuantificacionDeLaValidezDeContenidoPorCriterioDeJ-6123333%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/PROFE%20DIANA/Downloads/Dialnet-CuantificacionDeLaValidezDeContenidoPorCriterioDeJ-6123333%20(1).pdf)
- Fernandez C, hernandez R y Baptista P (2014). Metodología de la Investigación. Sexta edición. Editorial Mc Graw-Hill. <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Fuentes, M. (2015). Método ABP (aprendizaje basado en problemas) y su incidencia en el aprendizaje de sistemas de ecuaciones lineales con 2 y 3 variables (Estudio realizado con alumnos de Tercero Básico, secciones "A" y "B" del Instituto Mixto de Educación Básica por Cooperativa, jornada vespertina, del municipio de Chicamán, Universidad de Guatemala. Guatemala. <http://recursosbiblio.url.edu.gt/tesiseortiz/2015/05/86/Fuentes-Morzarth.pdf>
- Fundación de investigación y desarrollo, USB. Definición de investigación aplicada. Recuperado el 17 agosto de 2007, de: <http://funindes.usb.ve//investigacion-aplicada.htm>
- Hurtado, J. (2000). Metodología de la investigación holística. 3ª.ed.Caracas: Fundación Sypl.
- Instituto Colombiano para la Evaluación de la Educación. (1999). Antecedentes y marco legal del examen de estado. Publicación, mediateca Colombia aprende. https://www.colombiaaprende.edu.co/html/mediateca/1607/articles-168917_archivo.pdf
- Kerlenger, F.& Lee, H. (2002). Investigación del comportamiento. México:McGrawHill.
- López, P y Fachelli, S. (2015). Metodología de la Investigación Social Cuantitativa., Universitat Autònoma de Barcelona. España. https://ddd.uab.cat/pub/capli/2016/163567/metinvsocua_a2016_cap2-3.pdf
- Martínez-Iñiguez, J. E., Tobón, S., López-Ramírez, E., & Manzanilla-Granados, H. M. (2020). Calidad educativa: Un estudio documental desde una perspectiva socioformativa. Revista Latinoamericana de Estudios Educativos, 16(1), 11-25. Tomado de: <https://doi.org/10.17151/rlee.2020.16.1.11>
- Maxwell, J. (1997). Designing a qualitative study. Handbook of applied social research methods, Beckman & Rog, Sage.
- Mendoza, (2017),La aplicación del método de aprendizaje basado en problemas (ABP) en el desarrollo de competencias del área curricular de matemática del VI ciclo de educación secundaria de la Institución Educativa N° 20955-14 Sagrado Corazón de Jesús distrito de San Antonio, UGEL 15 de Huarochirí,2017.[Tesis de Maestría. Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle.Perú.] Repositorio Universidad Nacional.
- Ministerio de educación. (2006). Resultados en cada una de las áreas. Al tablero N° 38. El periódico de un país que educa y que se educa. Tomado de: <https://www.mineducacion.gov.co/1621/article-107411.html>
- Ricoy, C. (2006). Contribución sobre los paradigmas de investigación. Revista do Centro de Educação, 31 (1), 11-22.
- Schoenfeld, A. (2013). Cognitive Science and Mathematics Education. University of California.
- Valencia, A, Echeverri, L, Arboleda, A. (2015). Factores que inciden en el aprendizaje de los conceptos básicos en el área de matemáticas de los niños y niñas del grado segundo del Centro Educativo Hogar Jesús. [Tesis de Pregrado. Universidad Cooperativa Minuto de Dios convenio con la Universidad del Tolima.]
- Vargas, D, (2021).Aprendizaje basado en problemas y su influencia en el aprendizaje de sistema de ecuaciones lineales 2x2 en los estudiantes de grado 9-4 de la Institución Educativa Nuestra Señora de los Dolores de Manare de Villanueva Casanare- Colombia. Tesis de maestría. Universidad privada Norbert Wiener. Perú
- Yabér, G & Valerino, E. (2007). Clasificación, organización y gestión de la investigación en los postgra-

Autor **Diana Andrea Vargas Pulido.**

Título **Aprendizaje basado en problemas: una aproximación a su abordaje en el estudio del sistema de ecuaciones lineales.**

dos de administración y gerencia. Informe de investigaciones educativas, 21, pp 35-56.: <http://revistas.upel.edu.ve>