



# Evaluación del aprendizaje basado en problemas (ABP) como estrategia didáctica en resolución de sistemas de ecuaciones cuadráticas con dos variables en alumnos de sexto grado de Secundaria

## Assessment of Problem-Based Learning (Pbl) as a Didactic Strategy in Solving Systems of Quadratic Equations With two Variables in Sixth Grade Students

Teresa de Jesús González

### Resumen

La ejecución de la competencia de resolución de problemas representa un gran reto para los alumnos principalmente en el área de matemática, lo que conlleva a que las evaluaciones que impliquen la resolución de problemas en esta asignatura obtengan las menores calificaciones. Este estudio tiene como objetivo, evaluar el efecto de la estrategia del ABP en la resolución de sistemas de ecuaciones cuadráticas con dos variables, en alumnos de Sexto Grado de secundaria. Este estudio es cuasiexperimental de corte transversal, con enfoque cuantitativo y alcance descriptivo. Se aplicó un pretest y posttest a una muestra de 35 estudiantes mediante el cual se obtuvo resultados significativos, ya que inicialmente el 46 % de los alumnos estaba en una etapa deficiente y finalmente solo el 6 % de ellos quedaron en ese nivel. Esto evidencia una diferencia del 40 % del promedio porcentual, determinando así un avance en los estudiantes.

**Palabras clave:** ABP, resolución de problemas, estrategia.

### Abstract

The execution of the problem-solving competence represents a great challenge for students, mainly in the area of mathematics, which leads to the assessments that involve solving problems in this subject obtain the lowest marks. The objective of this study is to evaluate the effect of the PBL strategy in solving systems of quadratic equations with two variables in sixth grade secondary school students. It is quasi-experimental cross-sectional with a quantitative approach and descriptive scope. A pretest and posttest were applied to a sample of 35 students, through which significant results were obtained, since initially 46 % of the students were in a deficient stage and finally only 6 % of them remained at that level. This shows a difference of 40 % from the percentage average, thus determining an advance in students.

**Keywords:** PBL, problem solving, strategies.

<sup>1</sup> ISFODOSU, <https://orcid.org/0000-0003-1502-5369>, [teresadejesus1212@gmail.com](mailto:teresadejesus1212@gmail.com)

## 1. Introducción

La calidad educativa es uno de los ejes principales en los que las autoridades del país se centran para el fortalecimiento del proceso de enseñanza-aprendizaje. En este sentido, promueven diferentes metodologías y proyectos para su buen desarrollo. Estando la educación en una etapa de constante cambio se ven en la obligación de aplicar estrategias didácticas para facilitar el desarrollo de los contenidos curriculares y para que los mismos tengan un resultado significativo y eficaz.

El Nivel Secundario exige la implementación de nuevas herramientas que ayuden en el proceso de enseñanza, ya que los indicadores y competencias de este módulo educativo tienen mayor complejidad para la comprensión y ejecución de distintos contenidos curriculares.

El aprendizaje basado en problemas es una de las estrategias que propone el currículo dominicano por las características innovadoras que esta constituye. Además, basa su procedimiento en la resolución de un problema del diario vivir de los estudiantes, permitiendo el desarrollo autónomo de distintas competencias y promoviendo el aprendizaje colaborativo. Es una herramienta muy interesante para diferentes áreas de estudio y ha tenido muy buenos resultados en investigaciones realizadas en distintas ramas de la educación (Fernández Jiménez, 2017).

Por los motivos antes descritos, es de gran utilidad la aplicación de esta estrategia en este proyecto de investigación, ya que puede facilitar la comprensión y el desglose de contenidos matemáticos considerados por los estudiantes, complejos y difíciles de aplicar a su entorno social. Uno de los temas abstractos que presenta la matemática es el sistema de ecuaciones, principalmente que se relacione con problemas donde se apliquen diferentes variables, es por tanto que por medio del ABP se pretende dinamizar el desarrollo de estos contenidos buscando presentarlos de manera motivadora e innovadora.

## 2. Fundamentación teórica

El aprendizaje basado en problemas (ABP) se origina en las décadas de los 60 y 70, cuando un grupo de profesores de Canadá reconocen la necesidad de replantear, tanto los contenidos como la forma de enseñanza, para así conseguir una mejor preparación de los estudiantes y satisfacer las demandas de la práctica profesional. Esta metodología se desarrolló con el objetivo de crear un currículo multidisciplinario en el área de la medicina. (Gutiérrez y Berciano, 2012).

El ABP es una estrategia de enseñanza y aprendizaje la cual se fundamenta en que los alumnos presenten habilidad en la solución de problemáticas semejantes a los que ellos enfrentan en su vida cotidiana, con el propósito de desarrollar diversas competencias. «Esta se diferencia de las tradicionales en que no expone los contenidos y luego trabaja su aplicación en la vida diaria, más bien inicia con el planteamiento de un problema que motivará al alumnado a investigar y aprender sobre un determinado tema» (MINERD 2016, p. 54).

Dentro de las características que describen a esta estrategia Rodríguez Espinar (citado en Paredes, 2016) menciona las siguientes: El aprendizaje está centrado en el alumno,

el aprendizaje se produce en pequeños grupos, los profesores son facilitadores o guías en este proceso, los problemas son el foco de organización y estímulo para el aprendizaje, los problemas son el vehículo para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas y la nueva información se adquiere a través de un aprendizaje autodirigido (p. 20).

La estrategia de Aprendizaje basado en problemas se desarrolla de acuerdo con criterios o etapas que determinan la solución del problema planteado teniendo en cuenta los aspectos adecuados, para que los alumnos puedan analizar diferentes informaciones en el momento de ejecutar la propuesta del problema presentado y mejorar sus habilidades en el proceso de este. Se explica que esta es realizada a partir de siete fases que son: aclarar términos y conceptos, definir el problema, plantear hipótesis, sistematizar el problema, formular los resultados, aprendizaje independiente, presentación de los resultados.

La investigación más reciente de la aplicación de la estrategia de ABP es la elaborada por (González Holguín, 2019) quien presenta una forma innovadora de implementarla en el marco laboral, a través del diseño de un sistema de comunicación en el uso de *software*, el cual desarrolla competencias específicas relacionadas con esta área y donde se promueve el aprendizaje activo y eficaz.

### 3. Metodología

Esta investigación es de carácter educativo y contribuye principalmente a la educación Matemática, presenta un enfoque cuantitativo ya que este se rige mediante un paradigma positivista y de acuerdo con lo que establece Hernández Sampieri (2014), se pretende determinar el proceso o cambio de las variables a partir de los resultados estadísticos obtenidos y evaluar de manera crítica la hipótesis planteada a través de la recolección de datos.

Se elabora mediante un diseño cuasiexperimental y está desarrollada mediante un alcance descriptivo porque detalla el comportamiento del objeto investigador y permite estudiar el efecto o proceso de las variables en la investigación, es decir el efecto de la estrategia del ABP en el proceso de resolución de sistema de ecuaciones cuadráticas con dos variables.

Se llevó a cabo en el Liceo Matutino Matías Ramón Mella, se seleccionó una muestra no probabilística de tipo por conveniencia, de 35 estudiantes de Sexto Grado sección B, el instrumento aplicado fue un cuestionario de 15 preguntas cerradas de selección múltiple, dividido en tres variables que evalúan el aprendizaje teórico, práctico y resolución de problemas. La confiabilidad del mismo se comprobó a partir del coeficiente Alfa de Cronbach, mediante el procedimiento de análisis de datos establecidos por pilotaje a una muestra de 15 estudiantes para un total de 16 ítems, el cual tuvo como resultado una consistencia de .877 que de acuerdo al nivel de porcentaje es considerado favorable para este tipo de estudio.

Los datos fueron analizados de forma manual en la elaboración de tablas de distribución de frecuencia en el programa SPSS versión 25, donde se procuró la media aritmética, prueba de normalidad y t de Student.

## 4. Resultados

Los resultados del pre-test presentados en este proyecto, señalan que un porcentaje significativo de los estudiantes de 6.º grado sección B del Nivel Secundario en el liceo Matías Ramón Mella carece del dominio de los principales conceptos matemáticos relacionados con sistemas de ecuaciones, así como también se evidenció la falta de práctica en la resolución de problemas, lo que arrojó que el 46 % de los alumnos quedaran en la etapa deficiente y el 31 % en una etapa regular; donde se determina que el 71 % de ellos ocupan un nivel de puntuación mínima de acuerdo a lo requerido en este estudio.

Luego de la aplicación de la estrategia y posterior al desarrollo del post-test, una cantidad significativa de los estudiantes alcanzó un nivel superior al que inicialmente se encontraban. El 49 % de los alumnos mostró un mejor dominio de los conceptos matemáticos y argumentó en la resolución de problemas, quedando en un nivel bueno con una puntuación que varía entre los 8 a 11 puntos. De igual manera el 34 % en un nivel excelente con una puntuación que varía entre los 12 a 15 puntos, siendo en su totalidad el 83 % de manera general, de los dicentes que obtuvieron un mejor desempeño después de implementar esta estrategia.

En comparación de los resultados del pre-test y post-test, se tiene que 16 de los 35 estudiantes se encontraban en la etapa deficiente y posterior a la ejecución de la estrategia disminuyó a solo 2 de 35 de ellos correspondiente a ese nivel. En adición a esto, la media aritmética en el pre-test fue de 5,00 y en el post test de 10,03, lo cual muestra un avance significativo de diferencia a 5 puntos indicando el progreso de los alumnos mediante la aplicación del ABP.

Lo antes descrito corrobora los resultados del estudio de la prueba de hipótesis, donde se acepta la alternativa y se rechaza la nula luego de analizar los valores arrojados de la prueba *t* de Student, donde el valor *p* es igual a (0,00) siendo este menor al valor Alfa (0,05).

## 5. Conclusiones

A través de las diferentes actividades diseñadas, los estudiantes relacionaron diferentes conceptos, aprendieron a manejar fórmulas para facilitar el desarrollo de una problemática y trabajaron colaborativamente con sus compañeros, lo que permitió realizar el proceso de forma dinámica, interactiva y motivadora para cada uno de ellos.

Luego de la aplicación del ABP como estrategia didáctica, solo el 6 % de los estudiantes quedó en el nivel deficiente, siendo una diferencia significativa con los resultados iniciales antes de aplicar la estrategia, con un valor porcentual de 46 %. Además, el 34 % de los alumnos alcanzó un nivel excelente con un promedio en intervalos que varía entre los 12 a 15 puntos, lo que determina un avance en la resolución de sistemas de ecuaciones cuadráticas. Esto muestra que los alumnos obtuvieron mejora con relación a los conceptos y manejo de problemas de sistemas de ecuaciones cuadráticas con dos variables.

Finalmente, la aplicación de la estrategia de ABP mejoró significativamente el nivel de conocimiento de sistemas de ecuaciones cuadráticas con dos variables, en los alumnos de 6.ºB de Secundaria del liceo matutino Matías Ramón Mella, de acuerdo con los resultados

presentados después de realizar la Prueba de Hipótesis y las diferencias de los datos arrojados en las distintas tablas de distribuciones.

## 6. Referencias bibliográficas

- Fernández Jiménez, C. (2017). Formación en la atención a la discapacidad: metodologías activas y aprendizaje basado en problemas. *Revista de Psicología*, 4(1). 163-172.
- González, V. (2019). Implementación del uso de la radio definida por *software* como nuevo recurso didáctico para el diseño aplicado en ingeniería telemática a partir del aprendizaje basado en problemas. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 16(32), 60-72.
- Gutiérrez, G., & Berciano, A. (2012). Un experimento de enseñanza sobre la influencia del ABP en la competencia matemática con futuras maestras de Educación Infantil. En A. Estepa, Á. Contreras, J. Deulofeu, M. C. Penalva, F. J. García y L. Ordóñez (Eds.), *Investigación en Educación Matemática XVI* (pp. 353-362). SEIEM.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México: S. A. DE C.V.
- Ministerio de Educación de la República Dominicana. (2016). *Base de Revisión Curricular*. Santo Domingo: MINERD.
- Paredes Curin, C. R. (2016). Aprendizaje basado en problemas (ABP): Una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un liceo municipal de Cañete. *Educare*, 20(1). 1-26.