

Manuel Alexis Naranjo-Carrera; Darwin Gabriel García-Herrera; Sandra Elizabeth Mena-Clerque

<http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v4i1.1459>

Enseñanza de Ecuaciones: Aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas

Teaching Equations: Application of Problem-Based Learning

Manuel Alexis Naranjo-Carrera
manuel.naranjo.89@est.ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Azogues
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-2298-2071>

Darwin Gabriel García-Herrera
dggarciah@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Azogues
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0001-6813-8100>

Sandra Elizabeth Mena-Clerque
sandramena@ucacue.edu.ec
Universidad Católica de Cuenca, Cuenca
Ecuador
<https://orcid.org/0000-0002-9186-2161>

Recepción: 10 de agosto 2021
Revisado: 15 de septiembre 2021
Aprobación: 15 de noviembre 2021
Publicación: 01 de diciembre 2021

Manuel Alexis Naranjo-Carrera; Darwin Gabriel García-Herrera; Sandra Elizabeth Mena-Clerque

RESUMEN

Este trabajo tiene la finalidad de determinar de qué manera la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas [ABP] puede contribuir al aprendizaje de ecuaciones en Primer año de Bachillerato. La investigación es de tipo explicativa. Se pudo observar que el ABP tuvo una contribución positiva en competencias como: el trabajo en equipo, solución de problemas, además del aporte en cuanto a la motivación del estudiante. Respecto al aprendizaje de los contenidos, la aplicación de la metodología si aportó en cuanto al planteamiento de ecuaciones, sin embargo, en lo referente a la capacidad de resolverlas no se demostró un aporte significativo al emplear la estrategia. De la investigación se puede concluir que el Aprendizaje Basado en Problemas, aplicado en la enseñanza, y, siguiendo la ruta Aprendizaje-Problema-Solución [APS], coadyuva significativamente en el desarrollo de diversas competencias.

Descriptor: Aprendizaje activo; método de aprendizaje; matemáticas. (Palabras tomadas del Tesoro UNESCO).

ABSTRACT

The purpose of this work is to determine in what way the application of Problem-Based Learning [PBL] can contribute to the learning of equations in the First year of Baccalaureate. The research is explanatory. It was observed that the PBL had a positive contribution in competences such as: teamwork, problem solving, in addition to the contribution in terms of student motivation. Regarding the learning of the contents, the application of the methodology did contribute in terms of the approach of equations, however, in relation to the ability to solve them, a significant contribution was not shown when using the strategy. From the research it can be concluded that Problem-Based Learning, applied in teaching, and, following the Learning-Problem-Solution [APS] route, contributes significantly to the development of various competencies.

Descriptors: Activity learning; learning methods; mathematics. (Words taken from the UNESCO Thesaurus).

Manuel Alexis Naranjo-Carrera; Darwin Gabriel García-Herrera; Sandra Elizabeth Mena-Clerque

INTRODUCCIÓN

El desarrollo de competencias en matemática, principalmente en estudiantes de primaria y secundaria, representa hoy en día un gran desafío a nivel global. Según el Instituto de Estadísticas de la UNESCO [UIS] (2017), en el mundo existe un 60% de niños y adolescentes que no logran desarrollar las competencias mínimas en lectura y matemática, asimismo en América Latina y el Caribe, existe un 52% de niños y adolescentes que no alcanzan los niveles mínimos de conocimientos en matemática; sin duda alguna, y teniendo en cuenta que actualmente existe un gran potencial de recursos que podrían ser aprovechados, la realidad indica que aún queda mucho trabajo por hacer en materia de educación.

En ese sentido, el UIS menciona que un importante potencial humano está siendo desperdiciado, lo que podría representar un serio obstáculo para el avance de los Objetivos de Desarrollo Sostenible [ODS], considerando que varios de esos objetivos tienen una dependencia del ODS 4: Acceso a una educación de calidad. Esta educación de calidad que se pretende alcanzar presenta hoy un panorama desafiante; según la (Comisión Económica para América Latina y el Caribe [CEPAL] (2020), aspectos sociales como la educación tendrán repercusiones derivadas de la crisis por el coronavirus.

Por otra parte, en Ecuador la realidad educativa es un reflejo de lo que ocurre a nivel mundial y regional. Según los resultados de PISA para el desarrollo [PISA-D] de la OCDE, en el área de matemática se evidencia un preocupante 71% de estudiantes que no alcanzaron el nivel mínimo de competencias, en tal sentido el Instituto Nacional de Evaluación Educativa [Ineval] (2018), menciona que los resultados obtenidos aportan un panorama educativo real y con datos confiables, el mismo que debe considerarse como el punto de partida desde el que, identificando los aspectos que requieren atención, se pueda avanzar hacia el mejoramiento de la educación.

Con este contexto, y considerando la realidad actual, la misma que ha limitado las estrategias de enseñanza y aprendizaje a una práctica mediante plataformas digitales,

Manuel Alexis Naranjo-Carrera; Darwin Gabriel García-Herrera; Sandra Elizabeth Mena-Clerque

desconocidas para muchos, en la que se ha prescindido de la interacción entre docente y estudiante que existe únicamente en la presencialidad, es imperante recuperar terreno en materia de innovaciones en el proceso educativo, mismas que implican no únicamente el uso de tecnologías en la enseñanza, sino que éstas se integren adecuadamente a diversas metodologías activas como: el Aprendizaje Basado en Problemas.

En tal virtud, este trabajo tiene la finalidad de determinar de qué manera la aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas [ABP] puede contribuir al aprendizaje de ecuaciones en Primer año de Bachillerato, y así, identificar qué elementos pueden ser diferenciales en la obtención de resultados positivos que deriven en progresos respecto al aprendizaje de ecuaciones.

Referencial teórico

Las innovaciones respecto a estrategias y metodologías de enseñanza que permiten alcanzar un aprendizaje significativo, han sido objeto de gran interés por quienes hacen de la educación su práctica diaria, en ese contexto, se han efectuado diversos estudios relevantes sobre el Aprendizaje Basado en Problemas, investigaciones que son de gran importancia para el mejoramiento de la educación y más precisamente en el área de la matemática. Es por ello que partiendo de los resultados de tales investigaciones resulta imperante precisar algunos aspectos importantes de aquellos aportes.

Entonces, en una investigación realizada en España, en estudiantes universitarios, sobre la percepción que éstos tienen del uso del ABP. En este sentido, (Gil-Galván et al. 2020), explican que los discentes hicieron una valoración positiva al aporte de ésta metodología en el desarrollo de la creatividad, la organización y análisis de las ideas; asimismo se expone que los alumnos ponderaron el fortalecimiento del autoaprendizaje, y que además se alcanzaron competencias metodológicas como: una mayor motivación e implicación en su aprendizaje; no obstante, se menciona que se debería mejorar la percepción de los estudiantes respecto a la competencia de solución de problemas.

Manuel Alexis Naranjo-Carrera; Darwin Gabriel García-Herrera; Sandra Elizabeth Mena-Clerque

Por otra parte, (Leiva-Sánchez, 2016), en México, menciona que aplicando el ABP como estrategia para la enseñanza de matemáticas en un grupo de estudiantes de secundaria, éstos lograron un importante avance, partiendo de solo saber identificar información para utilizarla en formulas y procedimientos, a aplicar los conocimientos adquiridos en situaciones problémicas específicas, de esta manera se puede inferir que la utilización de estrategias metodológicas como el ABP tiene una importante incidencia positiva en el aprendizaje de los estudiantes, ya que les permite no solamente utilizar la información disponible, sino relacionarla y aplicarla en situaciones específicas del entorno.

Luego, (Vera-Velázquez et al. 2021), en Ecuador, en su aporte investigativo referente al uso del Aprendizaje Basado en Problemas en estudiantes de diferentes niveles educativos, mencionan que esta metodología al ser aplicada por los docentes, ha representado un aporte significativo en el proceso enseñanza-aprendizaje, señalando que la misma impulsa el logro de una mayor motivación y responsabilidad de los discentes en su aprendizaje, estimulando a la vez el pensamiento crítico y el trabajo en equipo.

De los anteriores trabajos podemos inferir que el ABP como estrategia aporta elementos muy valiosos en el proceso de enseñanza y aprendizaje, que pueden acercar a los estudiantes a una construcción activa del conocimiento matemático, ya que como afirma (Cadena-Zambrano, 2020), en la actualidad se observa cierta apatía por parte de los discentes hacia el estudio de esta área del conocimiento, por tanto, la aplicación de nuevas metodologías de enseñanza puede resultar trascendental si se pretenden alcanzar experiencias de aprendizaje verdaderamente significativas.

Cuando se habla de estrategias de enseñanza, se hace referencia a la forma de abordar los contenidos, en tal virtud, es primordial para tener una perspectiva más clara que se aborde una definición de didáctica; así, según (Herrera-Fuentes, 2004), la conceptualización de la didáctica ha evolucionado con el transcurrir de los años, cuyas concepciones han sido variadas, desde una didáctica como parte que se desprende de

Manuel Alexis Naranjo-Carrera; Darwin Gabriel García-Herrera; Sandra Elizabeth Mena-Clerque

la pedagogía, hasta ser concebida como una ciencia, la misma que posee sus elementos de estudio propios, aunque este tema sigue siendo motivo de debate hoy en día; en todo caso, se entiende que la didáctica estudia todos los elementos que son abordados en el proceso de enseñanza.

En lo que respecta a la enseñanza-aprendizaje de la matemática, la relación entre el conocimiento de ciertos contenidos y el saber transmitirlos o comunicarlos no siempre es directamente proporcional, de acuerdo con (Autino et al. 2015), no basta solamente con tener un dominio de la asignatura, sino que se debe también conocer las estrategias y métodos adecuados para abordarla; por otra parte, (Aldana-Bermúdez, 2013), menciona que la didáctica de matemática concebida como ciencia, estudia los elementos que tienen incidencia en el proceso de enseñanza-aprendizaje, sus dificultades y problemas, así como las alternativas de solución, y que además estudia los procesos de formación del docente del área en mención.

En tal sentido, es pertinente hacer referencia de las metodologías activas de aprendizaje, mismas que se conciben como el conglomerado de estrategias y métodos que, según (Silva-Quiroz & Maturana-Castillo, 2017), los educadores emplean para llevar la acción de educar, desde un punto en el que en mayor medida el énfasis está centrado en los conceptos, a otro en el cual la enseñanza-aprendizaje se desarrolla alrededor de diversas actividades que el docente ha diseñado con el fin de brindar al estudiante oportunidades para participar activamente en el proceso de aprendizaje.

En este contexto, la enseñanza-aprendizaje de matemáticas precisa de la aplicación de estrategias metodológicas innovadoras, y en tal caso el Aprendizaje Basado en Problemas [ABP] reúne varios elementos que contribuyen a la construcción activa del conocimiento. Según (Castaño & Montante, 2015), esta metodología implica un proceso de aprendizaje que busca la solución de problemas relacionados con aspectos de la vida cotidiana, algo que es fundamental para fortalecer el pensamiento crítico de los

Manuel Alexis Naranjo-Carrera; Darwin Gabriel García-Herrera; Sandra Elizabeth Mena-Clerque

estudiantes mediante su interacción con el entorno, de esta manera se puede llevar al discente a participar de un aprendizaje activo y significativo.

En tal sentido, el Aprendizaje Basado en Problemas, es sin duda una de las metodologías que mejor pueden aportar al aprendizaje de los estudiantes, en concordancia con (Guevara-Mora, 2010), esta estrategia se fundamenta en el objetivo no solamente de adquirir los conocimientos e información inherentes de una asignatura en especial, sino que además de ello, considera importante también el desarrollo y fortalecimiento de características aptitudinales y actitudinales.

La aplicación de esta estrategia tiene como eje a una situación problémica, la misma que tiene la función de ser el elemento impulsor que da lugar al ambiente propicio en el cual el estudiante, en su afán por buscar soluciones a la problemática, puede ir construyendo sus conocimientos a partir de la generación de ideas, y de la búsqueda, organización, análisis, síntesis y aplicación de conocimientos previos e información que adquiera con la intervención o ayuda del docente, quien ejerce el rol de un tutor-facilitador-fuente de información, y que de ninguna manera es el protagonista principal del proceso.

En ese sentido, el ABP se concibe como un método de enseñanza-aprendizaje en el que se dan las condiciones apropiadas para que el estudiante, a medida que avanza en la consecución de los objetivos planteados, pueda a su vez también ir desarrollando y fortaleciendo ciertas habilidades y actitudes como son: el trabajo en equipo, el pensamiento crítico y reflexivo, la responsabilidad e implicación profunda en su proceso de aprendizaje; esto sin duda alguna le permitirá alcanzar experiencias de aprendizaje que sean significativas.

Además, se puede mencionar que estas competencias que se han mencionado son un reflejo de la presencia importante del factor motivación, entendiendo que ésta representa un estímulo que pone al ser humano en acción hacia determinadas actividades, si consideramos lo que mencionan (Imaginário et al. 2014). De esta manera, y partiendo de

Manuel Alexis Naranjo-Carrera; Darwin Gabriel García-Herrera; Sandra Elizabeth Mena-Clerque

la conceptualización y naturaleza del ABP, se podrían mencionar las siguientes características:

1. El proceso de enseñanza-aprendizaje gira principalmente entorno al estudiante,
2. El docente se convierte en una suerte de facilitador-tutor-fuente de información,
3. Los discentes tienen un rol activo, asumen mayor responsabilidad para adquirir y generar conocimientos,
4. El abordaje de una situación problémica como elemento o ambiente alrededor del cual se desarrolla la enseñanza-aprendizaje.

Se puede señalar que realmente existe una relación bilateral significativa entre el aprendizaje de los estudiantes y la motivación que éstos tienen o sienten hacia el logro de los objetivos.

METODOLOGÍA

La presente investigación tuvo un diseño cuasi experimental, con un paradigma epistemológico cuantitativo y de cohorte longitudinal. En concordancia con (Hernández-Sampieri et al. (2014), el estudio fué experimental porque consistió en poner a prueba un experimento, en este caso, se aplicó el ABP en la enseñanza de ecuaciones en estudiantes de Primero de Bachillerato, así mismo fué cuantitativa porque los datos obtenidos tuvieron un análisis cuantitativo, además la cohorte fué longitudinal puesto que se desarrolló en dos momentos.

La población y la muestra del estudio se encuentra estructurada de la siguiente manera.

Manuel Alexis Naranjo-Carrera; Darwin Gabriel García-Herrera; Sandra Elizabeth Mena-Clerque

Tabla 1.
Población y muestra.

Cursos	Población	Muestra
Primero Contabilidad	35	14
Primero Informática A	22	
Primero Informática B	21	
Primero Automotriz A	27	
Primero Automotriz B	28	
Primero Mecánica Industrial	13	
Primero Ciencias	36	16
Total	182	30

Fuente: Encuesta.

En la tabla 1 se puede identificar la población de la investigación, la cual conformaron 182 estudiantes de Primer año de Bachillerato distribuidos en diferentes paralelos-especialidades, asimismo se puede observar el marco muestral, el cual se obtuvo mediante un muestreo aleatorio estratificado, debido a que del total de la población se seleccionó a los estudiantes que asisten a clases presenciales del Primero Bachillerato en Contabilidad (14) y Primero Bachillerato en Ciencias (16).

La investigación tuvo lugar en la Unidad Educativa Andrés F. Córdova, en la ciudad de Cañar, provincia del Cañar. Para el caso se utilizó la técnica de la observación, mediante una ficha que constó con 20 variables, y fue aplicada a un grupo de control y a un grupo experimental, misma que fue validada tanto por el método Delphi como por un análisis de fiabilidad numérico con un Alfa de Conbach de 0,946. Finalmente se realizó un análisis estadístico inferencial, en donde se utilizó para la recolección de datos la plataforma Microsoft Forms, y para el análisis de los mismos, el software SPSS.

Manuel Alexis Naranjo-Carrera; Darwin Gabriel García-Herrera; Sandra Elizabeth Mena-Clerque

RESULTADOS

Para analizar los resultados obtenidos de la investigación, se procedió a realizar una prueba de normalidad de las variables, resultando paramétricas desde 1 a la 15, y no paramétricas desde la 16 hasta la 20, en tal sentido para las variables paramétricas se utilizó una prueba T para muestras independientes, y las no paramétricas se analizaron mediante una tabla de frecuencias.

Tabla 2.
Resultados del grupo de contro y el grupo experimental.

		N	Media	Desviación típica	Error típico de la media	Sig. (bilateral)
Resuelve ecuaciones	G. Experimental	14	3,71	0,726	0,194	0,178
	G. Control	16	3,38	0,619	0,155	
Plantea ecuaciones	G. Experimental	14	3,21	0,802	0,214	0,000
	G. Control	16	1,56	0,727	0,182	
Trabaja en equipo	G. Experimental	14	3,93	0,829	0,221	0,000
	G. Control	16	2,50	0,894	0,224	
Estudia y analiza recursos informativos	G. Experimental	14	4,36	0,497	0,133	0,165
	G. Control	16	3,94	0,998	0,249	
Identifica un problema	G. Experimental	14	4,14	0,663	0,177	0,000
	G. Control	16	2,25	0,447	0,112	
Demuestra interés por el tema de clase	G. Experimental	14	4,00	0,961	0,257	0,000
	G. Control	16	2,75	0,683	0,171	
Expresa opiniones o inquietudes	G. Experimental	14	2,86	1,099	0,294	0,009
	G. Control	16	1,94	0,680	0,170	

Fuente: Encuesta.

Manuel Alexis Naranjo-Carrera; Darwin Gabriel García-Herrera; Sandra Elizabeth Mena-Clerque

En la tabla 2 se puede identificar en lo que respecta a la capacidad para resolver una ecuación, que no se logró percibir una diferencia significativa al comparar los datos obtenidos entre el grupo experimental y el grupo de control, siendo la media del grupo experimental 3,71 y la del grupo de control 3,38, con un nivel de significancia de 0,178, del mismo modo respecto a la competencia investigativa de los discentes el nivel de significancia fue de 0,165, lo cual muestra que no existe relación entre la estrategia utilizada y el desarrollo de estas competencias.

Por otra parte en aspectos como: Planteamiento de ecuaciones, Trabajo en equipo, Identificación de problemas y otros relacionados a la actitud y participación del estudiante en clase; se evidencia un nivel de significancia que sugiere una relación importante entre la estrategia empleada y el desarrollo de estas habilidades; entonces, se puede inferir que la metodología empleada en el grupo experimental ha favorecido a la motivación, el trabajo en equipo y en la capacidad de los estudiantes para plantear ecuaciones, del mismo modo la contribución en cuanto a la identificación de problemas, ha sido muy significativa, además ha favorecido a que los alumnos se sientan más interesados en el tema de clase, beneficiando la participación de los mismos al expresar sus inquietudes en momentos de retroalimentación.

Tabla 3.
 Capacidad para resolver problemas con una metodología tradicional explicativa.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	A veces	7	43,8	43,8	43,8
	Casi nunca	9	56,3	56,3	100,0
	Total	16	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta.

Manuel Alexis Naranjo-Carrera; Darwin Gabriel García-Herrera; Sandra Elizabeth Mena-Clerque

Tabla 4.

Capacidad para resolver problemas con la metodología Aprendizaje Basado en Problemas.

		Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Válidos	Siempre	2	14,3	14,3	14,3
	Casi siempre	4	28,6	28,6	42,9
	A veces	5	35,7	35,7	78,6
	Casi nunca	3	21,4	21,4	100,0
	Total	14	100,0	100,0	

Fuente: Encuesta.

En cuanto a la competencia que refleja la capacidad de resolución de problemas, en la tabla 3 se puede identificar que el grupo de control, en el que se aplicó una metodología tradicional explicativa, el 100 % de discentes no logró resolver el problema planteado, mientras que en la tabla 4 se muestra que en el grupo experimental, el 42,9% si pudo hacerlo, lo que demuestra una mayor capacidad de resolución de problemas por parte del grupo experimental, ello nos da indicios de que la aplicación de una metodología innovadora puede contribuir significativamente al desarrollo de competencias relacionadas con la capacidad de los estudiantes para resolver situaciones problémicas.

PROPUESTA

El experimento sobre el que versa la presente investigación, se basó en la aplicación de la metodología Aprendizaje Basado en Problemas durante una clase sobre ecuaciones en un grupo de estudiantes de Primer año de Bachillerato, la estrategia utilizada se llevó a cabo a través de una ruta marcada por 5 etapas: 1. Motivación, 2. Equipos, 3. Investigación y análisis, 4. Retroalimentación, 5. Consolidación. A continuación, se detallan como se efectuaron cada una de las etapas mencionadas.

Manuel Alexis Naranjo-Carrera; Darwin Gabriel García-Herrera; Sandra Elizabeth Mena-Clerque

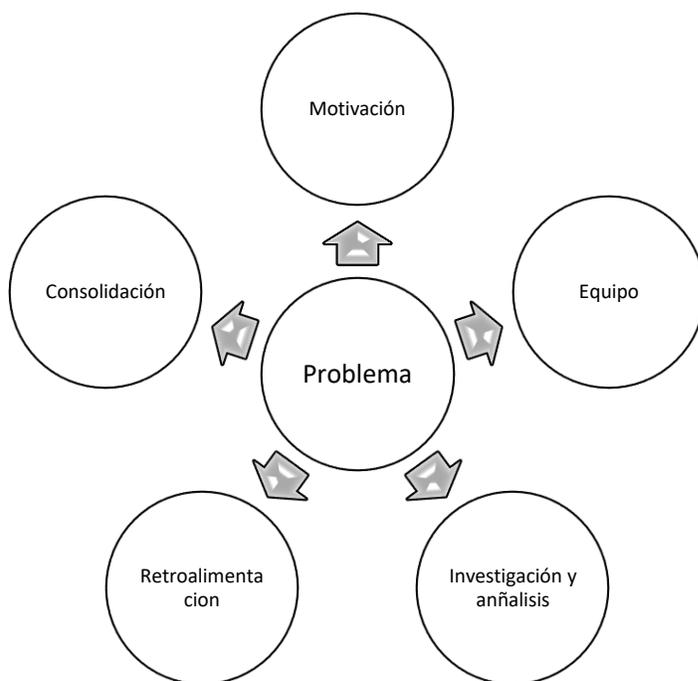


Figura 1. APS.

Elaboración: Los autores.

Motivación: Valorando la contribución significativa que tiene éste aspecto como generador del actuar en el ser humano, se propicia una corta actividad dinámica que activa a los estudiantes y produce en ellos la incertidumbre y curiosidad que acompaña a lo novedoso; se dan a conocer las indicaciones generales respecto a las actividades que se desarrollarán, así como el objetivo de la clase, mismo que gira en torno a una situación problémica contextualizada con elementos o escenarios conocidos por el grupo de discentes, se anima a trabajar con esfuerzo para lograr cumplir con el objetivo propuesto.

Manuel Alexis Naranjo-Carrera; Darwin Gabriel García-Herrera; Sandra Elizabeth Mena-Clerque

Equipos: En esta etapa, y ponderando que un ambiente con diversidad de opiniones constituye el medio idóneo para el enriquecimiento del saber mediante la libre expresión de ideas y el desarrollo del pensamiento crítico y reflexivo, se organiza a los estudiantes en diversos equipos, mismos que trabajarán durante el transcurso de la clase hasta su culminación, considerando para su estructuración, el contexto del grupo de discentes.

Investigación y análisis: Se proporciona a los estudiantes un documento en el cual se dan detalles respecto a la situación problemática en torno a la cual se trabajará durante la clase, así también se ofrece un recurso bibliográfico que les permitirá mediante la indagación y el análisis del mismo, así como también a través del intercambio de opiniones entre los integrantes de los grupos, adquirir y construir los conocimientos necesarios para la consecución del objetivo de clase.

Retroalimentación: Luego de que los estudiantes han intercambiado opiniones e ideas respecto al problema presentado, así también después de haber estudiado y analizado el material bibliográfico, se desarrolla un espacio de debate e intercambio de perspectivas entre los diferentes equipos, siendo el docente una suerte de moderador y guía, que brinda ayuda oportuna cuando el estudiante lo requiere y explicando aspectos que los discentes no logran identificar por ellos mismos.

Consolidación: Finalmente los estudiantes tienen un espacio en el cual, luego del análisis y retroalimentación, pueden articular sus propuestas de solución al problema planteado inicialmente, siendo este momento en donde se puede evaluar si el objetivo de clase ha sido cumplido.

CONCLUSIONES

El presente estudio ha dotado de información relevante, misma que nos permite obtener las siguientes deducciones:

Manuel Alexis Naranjo-Carrera; Darwin Gabriel García-Herrera; Sandra Elizabeth Mena-Clerque

La aplicación de estrategias innovadoras de aprendizaje coadyuvan no solamente al aprendizaje de destrezas y contenidos, además de ello proveen las condiciones apropiadas para el desarrollo de otras competencias que permiten al discente descubrir nuevos conocimientos en su proceso de aprendizaje, en contraste con una metodología tradicional que se centra únicamente en transmitir o transferir contenidos mediante un procedimiento mecánico y monótono, lo cual ocasiona que el estudiante vaya adquiriendo cierta apatía hacia su aprendizaje.

El desarrollo de competencias matemáticas tiene ciertas particularidades, es una área del saber a la que gran parte de estudiantes tienen una concepción negativa que los aleja de un interés por aprender sus contenidos. Con la aplicación del ABP en la enseñanza de ésta asignatura se puede dotar al estudiante de perspectivas diferentes hacia la misma, creando las condiciones adecuadas para lograr un acercamiento hacia las matemáticas.

Para la investigación se aplicó una metodología tradicional a un grupo de control y el Aprendizaje Basado en Problemas a un grupo experimental en estudiantes de Primer año de Bachillerato, cuyos hallazgos infieren que ésta metodología activa proporciona varios aportes en cuanto al desarrollo de competencias como: trabajo en equipo, solución de problemas y motivación de los estudiantes, además, en cuanto al desarrollo del tema de clase se observó una contribución importante en la capacidad para el planteamiento ecuaciones, sin embargo, en la competencia de investigación y análisis, y, resolución de ecuaciones, tanto con la metodología tradicional como mediante el APB, no se identificó una diferencia significativa.

Por lo tanto, se puede concluir que: aunque el estudio se realizó en solo una sesión de clase y en un tema específico, los resultados dan indicios de que El Aprendizaje Basado en Problemas aporta diversas contribuciones favorables al desarrollo de competencias en los estudiantes, es por ello que se propone aplicar esta metodología activa con mayor frecuencia, y siguiendo los protocolos o pasos APS que se detallan en este trabajo.

FINANCIAMIENTO

No monetario.

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Católica de Cuenca; por impulsar el desarrollo de este proceso investigativo desde la praxis educativa.

REFERENCIAS CONSULTADAS

- Aldana-Bermúdez, E. (2013). Una Didáctica De La Matemática Para La Investigación En Pensamiento Matemático Avanzado [A Didactics Of Mathematics For Research In Advanced Mathematical Thinking]. *Atenas*, 3(23), 56–69. <https://n9.cl/bmbty>
- Autino, B. del C., Camacho, R. C., & Digión, M. A. (2015). La Enseñanza De La Matemática Y Su Construcción Metodológica En El Nivel Universitario [The Teaching Of Mathematics And Its Methodological Construction At University Level]. *Cuadernos de La Facultad de Humanidades y Ciencias Sociales - Universidad Nacional de Jujuy*, 48, 259–270. <https://n9.cl/scjm8>
- Cadena-Zambrano, V. (2020). Aprendizaje basado en problemas aplicado en Matemática [Applied problem-based learning in Mathematics]. *Revista Científico - Educativa de La Provincia Granma*, 16(9), 334–343. <https://n9.cl/mlfiq>
- Castaño, V., & Montante, M. (2015). The method of problem-based learning as a tool for teaching mathematics [El método del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para la enseñanza de las matemáticas]. *RIDE Revista Iberoamericana Para La Investigación y El Desarrollo Educativo*, 6(11), 1–12. <https://doi.org/10.23913/ride.v6i11.182>
- CEPAL. (2020). América Latina y el Caribe ante la pandemia del COVID-19. Efectos económicos y sociales [Latin America and the Caribbean in the face of the COVID-19 pandemic. Economic and social effects]. In *Informe Especial COVID-19* (Issue 1). <https://n9.cl/qsgw>

- Gil-Galván, R., Martín-Espinosa, I., & Gil-Galván, F. J. (2020). Percepciones de los estudiantes universitarios sobre las competencias adquiridas mediante el aprendizaje basado en problemas [University student perceptions of competences acquired through problem-based learning]. *Educacion XX1*, 24(1), 271–295. <https://doi.org/10.5944/educXX1.26800>
- Guevara-Mora, G. (2010). Aprendizaje Basado En Problemas Como Técnica Didáctica Para La Enseñanza Del Tema De La Recursividad [Problem-Based Learning Like Didactic Technique for the Education of the Subject of the Recursion]. *InterSedes: Revista de Las Sedes Regionales*, XI(20), 142–167. <https://n9.cl/wj5b>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación [Investigation Methodology]* (Sexta). McGRAW-HILL.
- Herrera-Fuentes, J. L. (2004). La didáctica del proceso docente para el desarrollo de la práctica laboral en las empresas [The didactics of the teaching process for the development of work practice in companies]. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas En Educación,"* 4(2), 1–32. <https://doi.org/10.15517/aie.v4i2.9094>
- Imaginário, S., Jesus, S., Morais, F., Fernandes, C., Santos, R., Santos, J., & Azevedo, I. (2014). Motivação para a aprendizagem escolar : adaptação de um instrumento de avaliação para o contexto português [Motivación para Aprendizaje escolar: Adaptación de un Instrumento de evaluación para el contexto portugués]. *Revista Lusófona de Educação*, 28, 91–105. <https://n9.cl/7g2lr>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa [Ineval]. (2018). Educación en Ecuador. Resultados de PISA para el Desarrollo [Education in Ecuador. Results of PISA for Development]. In *OECD Reports*. <https://n9.cl/vn3e>
- Leiva-Sánchez, F. (2016). ABP como estrategia para desarrollar el pensamiento lógico matemático en alumnos de educación secundaria [ABP as a strategy to develop mathematical logical thinking in high school students]. *Sophía, Colección de Filosofía de La Educación*, 2(21), 209–224. <https://doi.org/10.17163/soph.n21.2016.09>
- Silva-Quiroz, J., & Maturana-Castillo, D. (2017). Una propuesta de modelo para introducir metodologías activas en educación superior [A proposal of a Model for the introduction of active methodologies in Higher Education]. *Innovación Educativa*, 17(73), 117–131. <https://n9.cl/udysi>

Manuel Alexis Naranjo-Carrera; Darwin Gabriel García-Herrera; Sandra Elizabeth Mena-Clerque

UNESCO Institute for Statistics (UIS). (2017). More Than One-Half of Children and Adolescents Are Not Learning Worldwide [Más de la Mitad de los Niños y Adolescentes en el Mundo No Está Aprendiendo]. <https://n9.cl/5db2c>

Vera-Velázquez, R., Maldonado-Zúñiga, K., Castro-Piguave, C., & Batista-Garcet, Y. (2021). Metodología del aprendizaje basado en problemas como una herramienta para el logro del proceso de enseñanza- aprendizaje [Problem-based learning methodology as a tool for the achievement of the teaching-learning process]. *Sinapsis*, 1(19), 1–13. <https://doi.org/10.37117/s.v19i1.465>

©2021 por el autor. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).