

# Aprendizaje basado en problemas: una metodología aplicada a la asignatura universitaria Matemática Básica

**Jaime Angel Ortiz Diaz** (autor de contacto)

*Docente de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (Perú)*

[jaime2008od@yahoo.es](mailto:jaime2008od@yahoo.es) | <https://orcid.org/0000-0002-5895-2261>

**Gladys Flora Cutimbo Lozano**

*Docente de la Universidad Alas Peruanas (Juliaca, Perú)*

[gladys08cl@yahoo.es](mailto:gladys08cl@yahoo.es) | <https://orcid.org/0000-0002-1173-4400>

## Extracto

La presente investigación es cuasiexperimental y su propósito principal es demostrar el éxito de la metodología activa «aprendizaje basado en problemas» (ABP) y, también, incrementar progresivamente el empleo de la estrategia «aprendizaje autónomo». Este trabajo pretende demostrar los beneficios que fomenta el uso del ABP en el desarrollo y en la estrategia «aprendizaje autónomo» de los estudiantes (hombres y mujeres) de la asignatura universitaria Matemática Básica. Para apreciar la relación entre las dimensiones «ampliación», «colaboración», «conceptualización», «planificación», «preparación de exámenes», «participación» y la estrategia «aprendizaje autónomo», con anterioridad al uso de la metodología activa ABP, el rango medio fue de un 43 % y el rango bajo de un 57 %. Tras el uso de la metodología activa ABP, se alcanzó un 67 % en el rango muy alto y un 33 % en el rango medio. Finalmente, se demostró de forma eficaz que el empleo de la metodología activa ABP genera un aumento y aprovechamiento de la estrategia «aprendizaje autónomo», lo que motiva a los estudiantes universitarios a adquirir y poner en práctica las competencias matemáticas básicas necesarias para lograr el desarrollo de una determinada tarea profesional.

**Palabras clave:** aprendizaje basado en problemas (ABP); estrategias de aprendizaje autónomo; metodología activa; competencias matemáticas; apreciar las dimensiones.

Recibido: 10-11-2021 | Aceptado: 24-02-2022 | Publicado: 07-05-2022

**Cómo citar:** Ortiz Diaz, J. A. y Cutimbo Lozano, G. F. (2022). Aprendizaje basado en problemas: una metodología aplicada a la asignatura universitaria Matemática Básica. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 22, 155-172. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.820>

# Problem-based learning: a methodology applied to the university subject Basic Mathematics

**Jaime Angel Ortiz Diaz** (corresponding author)

*Docente de la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (Perú)*  
[jaime2008od@yahoo.es](mailto:jaime2008od@yahoo.es) | <https://orcid.org/0000-0002-5895-2261>

**Gladys Flora Cutimbo Lozano**

*Docente de la Universidad Alas Peruanas (Juliaca, Perú)*  
[gladys08cl@yahoo.es](mailto:gladys08cl@yahoo.es) | <https://orcid.org/0000-0002-1173-4400>

## Abstract

The present research is quasi-experimental and its main purpose is to demonstrate the successful use of the active methodology «problem-based learning» (PBL) and also to progressively increase the use of the «autonomous learning» strategy. This work intends to demonstrate the use that the use of PBL promotes in the development and in the autonomous learning strategy of students (men and women) of the university subject Basic Mathematics. To appreciate the relationship between the dimensions «extension», «collaboration», «conceptualization», «planning», «exam preparation», «participation» and «autonomous learning» strategies, prior to the use of active PBL methodology, the average range was 43 % and the low range was 57 %. After the use of the active PBL methodology, 67 % in the very high range and 33 % in the medium range were reached. Finally, it was effectively demonstrated that the use of the active PBL methodology generates growth and use of the «autonomous learning» strategy, which motivates university students to obtain greater ease in acquiring the basic mathematical competencies necessary to achieve the performance of a given professional task.

**Keywords:** problem based learning (PBL); autonomous learning strategies; active methodology; mathematical competencies; appreciating the dimensions.

Received: 10-11-2021 | Accepted: 24-02-2022 | Published: 07-05-2022

**Citation:** Ortiz Diaz, J. A. and Cutimbo Lozano, G. F. (2022). Problem-based learning: a methodology applied to the university subject Basic Mathematics. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 22, 155-172. <https://doi.org/10.51302/tce.2022.820>



## Sumario

1. Introducción
  2. Objetivos
  3. Materiales y métodos
  4. Resultados
  5. Discusión
  6. Conclusiones
- Referencias bibliográficas

**Nota:** los autores del artículo declaran que todos los procedimientos llevados a cabo para la elaboración de este estudio de investigación se han realizado de conformidad con las leyes y directrices institucionales pertinentes. Asimismo, los autores del artículo han obtenido el consentimiento informado (libre y voluntario) por parte de todas las personas intervinientes en este estudio de investigación.



## 1. Introducción

La matemática como ciencia ha complementado el desarrollo de la humanidad desde tiempos remotos, determinando el rumbo de nuestra historia y desempeñando un rol fundamental para el progreso del conocimiento científico y tecnológico. Por este motivo, admitir su función material y colectiva ha contribuido a analizar, entender y dar soluciones a problemas con los que convivimos. La práctica de las matemáticas representa un acuerdo decisivo para el progreso del juicio humano y es la prueba de una naturaleza crítica (Sáenz de Cabezón, 2018).

La importancia de las matemáticas aumenta cada día, al igual que su aplicación en distintas profesiones. Desarrollando el pensamiento y las competencias de las matemáticas y, asimismo, la resolución de problemas, aprender matemáticas y conocer la transmisión de estos conocimientos a los diferentes escenarios de la vida de los estudiantes universitarios (más tarde, profesionales), además de aportar resultados positivos en el plano personal, genera cambios notables en la sociedad. ¿Cómo motivar a los estudiantes para que aprendan matemáticas y para que lo hagan por sí solos? Pues necesitamos espacios educativos que aporten al estudiantado un clima de tranquilidad y confianza, donde exista respeto mutuo, tolerancia y libertad; centros en los que se promueva en los estudiantes una actividad dinámica participativa y una metodología activa de aprendizaje significativo y autónomo.

---

La importancia de las matemáticas aumenta cada día, al igual que su aplicación en distintas profesiones

---

Montealegre García (2016) se centra en ilustrar el estudio del ABP, priorizando alcanzar cognición y crecimiento en habilidades y conductas. Agrega que es un procedimiento eficaz, enfocado en el aprendizaje, la abstracción y la investigación, que sirve para llegar a resolver cuestiones propuestas por el docente. Con esta metodología, los estudiantes son los principales protagonistas del aprendizaje. Asumirán con responsabilidad ser la parte activa en todo el procedimiento de la actividad que se desarrolla.

Tener en cuenta el ABP contribuye a que los estudiantes construyan nuevos conocimientos gracias a la adquisición de determinadas habilidades y destrezas y al desarrollo de estrategias de aprendizaje autónomo. Mas aún, el ABP plantea que el estudiante consiga por sus propios medios los conocimientos necesarios para dar soluciones a determinados problemas de su entorno asumiendo el docente el rol de asesor en las actividades programadas (Fernández y Aguado, 2017).

En respuesta a los resultados de la evaluación de los estudiantes de educación básica regular (niveles de primaria y secundaria) llevada a cabo por el informe PISA<sup>1</sup> (Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos [OCDE], 2018), en el que se evaluó en concreto a los estudiantes del nivel secundario, Perú obtuvo el puesto 66 de un total de 77 países. Además, en Perú se inició un intenso proceso de cambio y transformación en el sector educativo, promoviendo evaluaciones censales anuales de los estudiantes de nivel primario. La región de Cusco obtuvo resultados desalentadores, ya que los resultados determinaron que solo un 37,30 % de los estudiantes entendían lo que leían y que un 35,30 % eran capaces de resolver problemas matemáticos (Ministerio de Educación [MINEDU], 2018).

La presente investigación tiene como objetivo que los estudiantes universitarios aprendan matemáticas de manera fácil, pero rigurosa. La idea es que la metodología activa ABP sirva para adquirir conocimientos de matemáticas en las múltiples situaciones en que estos se presentan; es decir, no usar las matemáticas únicamente en el ámbito universitario, sino aplicarlas también fuera de él. La enseñanza configura el paradigma en el que vivimos. Examinar y aprender de la información provoca transformaciones educativas en sus propuestas y aplicaciones. Esta metodología

---

La idea es que la metodología activa ABP sirva para adquirir conocimientos de matemáticas en las múltiples situaciones en que estos se presentan; es decir, no usar las matemáticas solo en el ámbito universitario, sino aplicarlas también fuera de él

---

activa del ABP impulsa a pensar e intentar comprender la forma en que vemos las matemáticas, de tal manera que coincida con las características del estudiante universitario al que necesitamos formar para que alcance el discernimiento y propague el conocimiento. Lo más importante será desarrollar saberes significativos y con sentido para que el estudiante adquiera competencias y sea capaz de tomar decisiones con autonomía. Es decir, que aprenda a usar las matemáticas en diversos contextos. Para que siga aprendiendo durante toda su vida y consiga sus aspiraciones profesionales, lograr el aprendizaje de las matemáticas es una tarea que compromete a la universidad (docentes y estudiantes). Por tanto, es esencial crear una propuesta metodológica en la que las matemáticas, como parte de la actividad académica, permita plenamente que los estudiantes consigan aprender y poner en práctica dicho aprendizaje (Matamoros Espinoza, 2018).

Haruehansawasin y Kiattikomol (2018) establecen que la ABP, como metodología activa, cuenta con diversas estrategias a la hora de demostrar las destrezas cognitivas en los estudiantes realmente capacitados. Desarrollar habilidades de análisis, así como el pensamiento crítico y de síntesis favorece el aprendizaje de conceptos y contenidos propios de las matemáticas, proporcionando a los alumnos la oportunidad de alcanzar mecanismos que sirvan para cooperar, distinguir, abordar y solucionar dificultades tanto en el ámbito personal como en el social, asumiendo su participación bilateral.

---

<sup>1</sup> PISA (Programme for International Student Assessment).

El uso de esta metodología de enseñanza impulsa al estudiante a distinguir, interpretar, evaluar, formular hipótesis, plantear soluciones, producir su propio conocimiento y alcanzar sus competencias hasta el punto de sentirse libre para asumir con eficiencia y responsabilidad su aprendizaje. El hecho de haber logrado un aprendizaje autónomo conlleva que el estudiante demuestre sus habilidades a la hora de resolver las dificultades inherentes a su actividad universitaria, así como personales y sociales (Orozco Alvarado, 2016).

Para contribuir a planificar un estudio y desarrollar estrategias de aprendizaje se necesita diseñar, analizar, plantear objetivos generales y específicos y evaluar, logrando el bienestar en aspectos de interés personal y de grupo, asumiendo nuevas experiencias de participación; retos, todos ellos, que se concretan en un proyecto. Este permite orientar y demostrar la misión y visión de las competencias como estudiante (Branda, 2016).

Reina Neira y Gómez de la Hoz (2016) señalan que el ABP consta de siete fases:

- **Clarificar conceptos.** Las opiniones serán empleadas, consultadas, resueltas desde el principio hasta el final de las actividades.
- **Definir el problema.** Los estudiantes consideran la parte sustancial de las actividades programadas. El problema es analizado para luego definirlo concretamente.
- **Analizar el problema.** Una lluvia de ideas ayudará al grupo a establecer el conocimiento ya adquirido, a organizar las ideas y qué necesitamos entender.
- **Clasificación sistemática.** A partir de la lluvia de ideas se propone a los estudiantes que elaboren esquemas que permitan demostrar la relación que existe entre los distintos conceptos.
- **Formulación de objetivos de aprendizaje.** Se realiza sobre el conocimiento que falta por adquirir. Los objetivos tienen que estar vinculados con el análisis mencionado y redactados de forma precisa y concreta.
- **Exploración y estudio individual.** Es la actividad que cada estudiante lleva a cabo de manera personalizada a través de la indagación, la observación, la estructura y el sentido de la solución de un problema.
- **Debate y opinión.** Equivale al uso del nuevo saber adquirido y puesto en práctica, concluyendo si fue entendido con claridad y con profundidad suficiente.

Herrera Latorre (2017) señala las desventajas del ABP:

- Estudiantes y docentes necesitan de más tiempo para conseguir el aprendizaje.
- Alto nivel de compromiso y participación por parte de los estudiantes.
- El tiempo debe ser utilizado adecuadamente para solucionar los problemas y los elementos de ayuda.

La investigación actual se centra en proponer diferentes posibilidades de solución del problema para desarrollar el contenido, antes de formularlo y detallarlo, según una metodología activa, teniendo en cuenta las diferentes formas de llevar a cabo el aprendizaje a partir de las materias primas. En este sentido, el principal problema de nuestra investigación se enuncia en el siguiente interrogante:

¿El ABP genera el desarrollo y el uso de la estrategia «aprendizaje autónomo» en los estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica?

Además, este estudio también tiene como objetivo discutir la utilidad del ABP al considerar la metodología activa que se está promoviendo para aumentar sus beneficios en una estrategia de aprendizaje autónomo. Asimismo, se adquirirá conciencia sobre el aprendizaje autónomo en cuanto a tutoría, colaboración, formación de conceptos, planificación y preparación de exámenes antes y después de aplicar la metodología. Esta investigación se inicia debido a la necesidad que existe en la enseñanza universitaria de poner en práctica de forma correcta el aprendizaje autónomo por la utilidad que este tiene para los estudiantes universitarios.

## 2. Objetivos

El primer objetivo será demostrar que el empleo del «ABP» fomenta el desarrollo y el uso de la estrategia «aprendizaje autónomo» en los estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica.

El segundo objetivo será valorar la relación entre la estrategia «aprendizaje autónomo» y las dimensiones «ampliación», «colaboración», «conceptualización», «planificación», «preparación de exámenes» y «participación» antes y después de la aplicación del ABP.

## 3. Materiales y métodos

Siguiendo a Hernández Sampieri *et al.* (2014), esta investigación desarrolla el nivel de medición cuantitativo. Para demostrar la hipótesis, recopila datos y realiza medición numérica y análisis estadístico. Según los autores citados, es importante probar las teorías y se deben considerar formatos de comportamiento. El diseño de investigación es de tipo cuasiexperimental, pues aspira a demostrar que el dominio del ABP promueve la metodología activa, alcanzando mejoras significativas en la asignatura universitaria Matemática Básica.

Podemos decir que se trata de un diseño cuasiexperimental porque puede manipular reflexivamente y debe tener como mínimo la variable sin dependencia para ver su consecuencia y la correspondencia con una o más variables dependientes. El modelo de interfaz

a través del grupo de control equivalente radica en tener dos grupos que se puedan utilizar, es decir, se deben considerar ambos grupos. La variable va ligada posteriormente a uno de ellos. Se aplica el trámite a uno de los grupos en fase de prueba. Mientras tanto, el otro grupo continúa con las tareas rutinarias. El esquema se diseña y se presenta así:

GE	1		2
GC	3	X	4

Donde:

- **GE.** Grupo experimental (aula 1). Los estudiantes recibirán un incentivo del ABP.
- **GC.** Grupo control (aula 2). Los estudiantes no recibirán un incentivo del ABP.
- **1.** Valoración por medio de la prueba inicial de trabajo autónomo a estudiantes del **GE** previa aplicación de la metodología.
- **3.** Valoración por medio de la prueba inicial «nivel de trabajo autónomo» a estudiantes del **GC** previa utilización de la metodología activa ABP.
- **X.** La metodología activa ABP describe el aprendizaje de estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica.
- **2.** Valoración por medio de la prueba posterior del rango de aprendizaje autónomo del **GE** después de la aplicación de la metodología.
- **4.** Valoración por medio de la prueba posterior del nivel de trabajo o aprendizaje autónomo del **GC** después de la aplicación de la metodología activa ABP.

Para efectuar la investigación no es necesario tener en cuenta la evidencia probabilística, sino que esta debe estar orientada por la factibilidad del estudio en ejecución. Por consiguiente, se ha elegido solo a los estudiantes que están matriculados en la asignatura universitaria Matemática Básica. Partimos de los siguientes datos (véase cuadro 1):

Cuadro 1. Muestreo de estudiantes matriculados

Aula	Estudiantes universitarios
Aula 1	21
Aula 2	21
<b>Total</b>	<b>42</b>

Fuente: elaboración propia.

El cuadro 1 contiene datos que ayudan a iniciar el trabajo estadístico de esta investigación. En este sentido, presentamos los instrumentos que se utilizaron: cuestionario, plan de análisis, juicio de expertos, fichas bibliográficas y fichas resumen. La información obtenida fue indexada y canalizada con el *software* SPSS (versión actualizada) y Excel (hoja de cálculo). Posteriormente, se elaboraron los cuadros y las figuras estadísticas. Las conclusiones de la presente investigación se representan, con cada una de sus interpretaciones, de manera precisa y sintética. Los resultados de estos datos servirán para demostrar las medidas de tendencia central y el coeficiente de variación.

Las conclusiones de la presente investigación se representan, con cada una de sus interpretaciones, de manera precisa y sintética

## 4. Resultados

El cuadro 2 muestra que con anterioridad a la aplicación de la metodología activa ABP, los estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica obtuvieron un rango medio del 43 % y un rango bajo del 57 % en el uso de la dimensión «ampliación». Posteriormente a la aplicación de la metodología activa ABP, el porcentaje resultó positivo, pues un 67 % de estudiantes logró el rango alto y el 33 %, el rango medio.

Cuadro 2. Valoración de la estrategia «aprendizaje autónomo» referente a la dimensión «ampliación»

Rango	GE		GC	
	n	%	n	%
Alto	14	67 %	0	0 %
Medio	7	33 %	9	43 %
Bajo	0	0 %	12	57 %
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100 %</b>	<b>21</b>	<b>100 %</b>

Nota: n (cantidad de estudiantes).

Fuente: elaboración propia.

El cuadro 3 permite observar con claridad que, con anterioridad a la aplicación de la metodología activa ABP, el 57 % de los estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica lograron un rango bajo en la dimensión «colaboración» y el 43 % obtuvieron

un rango medio. Posteriormente a la aplicación de la metodología activa ABP, el 52 % de los estudiantes lograron un rango alto y el 48 % de ellos se ubicaron en el rango medio.

Cuadro 3. Valoración de la estrategia «aprendizaje autónomo» referente a la dimensión «colaboración»

Rango	GE		GC	
	n	%	n	%
Alto	11	52%	0	0%
Medio	10	48%	9	43%
Bajo	0	0%	12	57%
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>

Nota: n (cantidad de estudiantes).

Fuente: elaboración propia.

En el cuadro 4 se puede observar cómo, con anterioridad a la aplicación de la metodología activa ABP, los estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica lograron un rango bajo del 67 % y un rango medio del 33 % en la dimensión «conceptualización». Posteriormente a la aplicación de la metodología activa ABP, los estudiantes superaron el rango de la dimensión «conceptualización», afirmación que demuestran los porcentajes obtenidos: rango alto, 62 %, y rango medio, 38 %.

Cuadro 4. Valoración de la estrategia «aprendizaje autónomo» referente a la dimensión «conceptualización»

Rango	GE		GC	
	n	%	n	%
Alto	13	62%	0	0%
Medio	8	38%	7	33%
Bajo	0	0%	14	67%
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>

Nota: n (cantidad de estudiantes).

Fuente: elaboración propia.

El cuadro 5 demuestra con total claridad que, con anterioridad a la aplicación de la metodología activa ABP, los estudiantes que cursaban la asignatura universitaria Matemática Básica alcanzaron un rango medio del 43 % y un rango bajo del 57 % en la dimensión «planificación».

Posteriormente a la aplicación de la metodología activa ABP, se evidencia el progreso de los estudiantes en el control de dicha dimensión. Tanto es así que el 48 % de los alumnos obtuvieron el rango medio y el 52 % alcanzaron el rango alto.

Con anterioridad a la aplicación de la metodología activa ABP, los estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica alcanzaron un rango medio del 43 % y un rango bajo del 57 % en la dimensión «planificación». Después de la aplicación del ABP, se evidenció un progreso del alumnado en dicha dimensión

Cuadro 5. Valoración de la estrategia «aprendizaje autónomo» referente a la dimensión «planificación»

Rango	GE		GC	
	n	%	n	%
Alto	11	52 %	0	0 %
Medio	10	48 %	9	43 %
Bajo	0	0 %	12	57 %
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100 %</b>	<b>21</b>	<b>100 %</b>

Nota: n (cantidad de estudiantes).

Fuente: elaboración propia.

En el cuadro 6 se observan los resultados obtenidos en el cuestionario CETA, previo al empleo de la metodología activa ABP. En dicho momento, los estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica obtuvieron un rango bajo del 57 % y un rango medio del 43 % en la dimensión «preparación de exámenes». Posteriormente a la aplicación de la metodología activa ABP, los estudiantes superaron el rango en el control de dicha dimensión, afirmación que demuestran los porcentajes obtenidos: rango alto, 52 %, y rango medio, 48 %.

Antes de la aplicación de la metodología activa ABP, el alumnado de la asignatura universitaria Matemática Básica alcanzó un rango bajo del 57 % y un rango medio del 43 % en la dimensión «preparación de exámenes». Tras su aplicación, los estudiantes superaron el rango en el control de la citada dimensión

Cuadro 6. Valoración de la estrategia «aprendizaje autónomo» referente a la dimensión «preparación de exámenes»

Rango	GE		GC	
	n	%	n	%
Alto	11	52%	0	0%
Medio	10	48%	9	43%
Bajo	0	0%	12	57%
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>

Nota: n (cantidad de estudiantes).

Fuente: elaboración propia.

En el cuadro 7 se pueden observar los resultados obtenidos con el cuestionario CETA, previa utilización de la metodología activa ABP. En dicho momento, los estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica obtuvieron en la dimensión «participación» un rango bajo del 67 % y un rango medio del 33 %. Posteriormente a la aplicación de la metodología activa ABP, los estudiantes elevaron el rango en el uso de dicha dimensión, afirmación que se demuestra en los porcentajes obtenidos: rango alto, 62 %, y rango medio, 48 %.

Cuadro 7. Valoración de la estrategia «aprendizaje autónomo» referente a la dimensión «participación»

Rango	GE		GC	
	n	%	n	%
Alto	13	62%	0	0%
Medio	8	48%	7	33%
Bajo	0	0%	14	67%
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>	<b>21</b>	<b>100%</b>

Nota: n (cantidad de estudiantes).

Fuente: elaboración propia.

El cuadro 8 muestra claramente que, con anterioridad a la utilización de la metodología activa ABP, los estudiantes que cursaban la asignatura universitaria Matemática Básica obtuvieron un rango medio del 48 % en la estrategia «aprendizaje autónomo» y un rango bajo de un 52 %.

Con posterioridad a la aplicación de la metodología activa ABP, los mismos estudiantes alcanzaron un rango alto de un 57 % y un rango medio de un 43 %, es decir, estos alumnos elevaron el rango en el uso de dicha estrategia.

Previamente al uso del ABP, el alumnado de la asignatura universitaria Matemática Básica obtuvo un rango medio del 48 % y un rango bajo del 52 % en la estrategia «aprendizaje autónomo». Después de la aplicación del ABP, los mismos estudiantes aumentaron el rango en el empleo de la mencionada estrategia

Cuadro 8. Valoración de la estrategia «aprendizaje autónomo»

Rango	GE		GC	
	n	%	n	%
Alto	12	57 %	0	0 %
Medio	9	43 %	10	48 %
Bajo	0	0 %	11	52 %
<b>Total</b>	<b>21</b>	<b>100 %</b>	<b>21</b>	<b>100 %</b>

Nota: n (cantidad de estudiantes).

Fuente: elaboración propia.

## 5. Discusión

La finalidad principal de este estudio de investigación fue realizar una comparativa que permitiera obtener datos relativos al aprendizaje autónomo. Asimismo, tuvo como objetivo identificar, analizar y comparar el impacto que tenía la metodología activa ABP en los estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica.

La finalidad de esta investigación fue realizar una comparativa que permitiera obtener datos relativos al aprendizaje autónomo. Asimismo, tuvo como objetivo identificar, analizar y comparar el impacto que tenía la metodología activa ABP en el alumnado de la asignatura universitaria Matemática Básica

Tras los resultados obtenidos en este estudio de investigación, se dedujo que las matemáticas necesitan interactuar con metodologías activas, especialmente con el ABP.

No siempre se deben emplear estrategias o manuales de ayuda para asesorar cuando los alumnos tienen dificultades en el desarrollo de actividades matemáticas. Es decir, cuando se ha de elegir una metodología activa para enseñar matemáticas, hay que tener en cuenta aquella que fortalezca el proceso de razonamiento abstracto de los alumnos y habilidades que permitan un desempeño adecuado de esta ciencia.

Autores como Paredes-Curin (2016) consideran que en este método se deben utilizar problemas que partan de situaciones de la vida real, que estén relacionadas directamente con el entorno de los estudiantes, que sean estimulantes y atractivas, concretamente para motivar a los alumnos a resolver problemas, y que llamen especialmente su atención. Es decir, que la finalidad no sea otra que promover aprendizajes activos y, a su vez, muy significativos.

Este modo de aprender deberá conectarse con el pensamiento crítico, el cual tiene como reto principal emplear en su proceso el análisis y que el estudiante se cuestione su propio aprendizaje. En definitiva, los alumnos no deben aceptar verdades únicas y permanentes porque sí, sino que han de ponerlas en cuestión y, posteriormente, emitir un juicio a partir de ellas.

Según algunos autores, como Fernández Lora y Fonseca Montoya (2016) y Valderrama Sanabria y Castaño Riobueno (2017), la metodología ABP facilita al estudiante la posibilidad de actuar como personaje principal de su estudio, convirtiéndose los docentes en meros facilitadores o guías de su desarrollo. Es decir, con el ABP, los alumnos:

- Se convierten en el eje central del aprendizaje.
- Trabajan en equipo para solucionar la variedad de conflictos que surgen en el desarrollo de sus actividades.
- Proponen responsabilidades a cada integrante, consignando el logro de resultados.
- Fortalecen el grado de implicación en las distintas áreas de trabajo que se les asignan.

---

Tras los resultados obtenidos en este estudio, se dedujo que las matemáticas necesitan interactuar con metodologías activas, especialmente con el ABP

---

---

Los estudiantes no deben aceptar verdades únicas y permanentes porque sí, sino que han de ponerlas en cuestión y, posteriormente, emitir un juicio a partir de ellas

---

- Interactúan en el logro de sus experiencias de aprendizaje, alcanzando metas establecidas para la solución de las situaciones planteadas.
- Llegan a conclusiones satisfactoriamente, presentando productos que incluyen el logro de la utilidad de las metodologías activas y consiguiendo el aprendizaje autónomo en el área académica que desarrollan durante su actividad.

Según Canese de Estigarribia (2020), generar el razonamiento en el estudiante es construir un pensamiento reflexivo que le permita sustentar o validar sus respuestas entendiendo problemas de diversa índole y luego brindando una solución aceptable. Asimismo, pone énfasis especialmente en la importancia de considerar que los hechos deben ser interpretados, comprendidos y razonados.

Vivanco Torbisco (2019) confirmó que el ABP se relaciona significativa, directa y positivamente con la variable denominada «habilidades de desarrollo del pensamiento crítico».

Hay que lograr que los estudiantes se sientan muy motivados a adquirir nuevos conocimientos. Si no desarrollan la habilidad de la metodología activa ABP y no producen una estrategia propia para resolver problemas de su entorno, el docente no tendrá en cuenta el empleo del ABP como metodología activa en sus clases ni el aprendizaje autónomo a la hora de que sus alumnos entiendan la asignatura universitaria Matemática Básica.

Por esta razón es muy importante aplicar el ABP, puesto que es una valiosa herramienta de aprendizaje para el alumnado. Se debe ir potenciando su uso para que el estudiante se vaya preparando de forma individual y colaborativa, logrando asimilar las competencias propias de la asignatura universitaria Matemática Básica. El alumnado se irá implicando en el aprendizaje cada vez más, produciendo estrategias adecuadas y afrontando nuevas experiencias en su entorno. El ABP hará recordar al alumno la información con más facilidad y le ayudará a estudiar, investigar y comprender mejor, gracias a la potenciación de sus conocimientos, habilidades y destrezas.

---

**El ABP se relaciona significativa, directa y positivamente con la variable «habilidades de desarrollo del pensamiento crítico»**

---

---

**Hay que lograr que los estudiantes se sientan motivados a adquirir nuevos conocimientos. Si no desarrollan la habilidad de la metodología activa ABP y no producen una estrategia propia para resolver problemas de su entorno, el docente no tendrá en cuenta el empleo del ABP como metodología activa ni el aprendizaje autónomo a la hora de que su alumnado entienda la asignatura universitaria Matemática Básica**

---

---

**El ABP hará recordar al alumno la información con más facilidad y le ayudará a estudiar, investigar y comprender mejor, gracias a la potenciación de sus conocimientos, habilidades y destrezas**

---

## 6. Conclusiones

El uso del ABP fue bien aceptado por los estudiantes. El objetivo fue desarrollar una estrategia de «aprendizaje autónomo» para estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica. Esta metodología se aplicó en cuatro sesiones de aprendizaje. Estas sesiones incluyeron la puesta en práctica de la estrategia de metodología activa, gracias al ABP, en estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica.

En esta investigación se evaluó la estrategia «aprendizaje autónomo» en estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica, con anterioridad y posterioridad a aplicación de la metodología, concluyendo que la mayor parte de los estudiantes que, antes de la puesta en marcha de la metodología activa ABP, se ubicaron en un rango medio y bajo, tras la puesta en marcha de dicha metodología demostraron un progreso significativo en los porcentajes de rango alto y medio respecto a la estrategia de «aprendizaje autónomo».

Por último, se demostró que el uso de la metodología activa ABP fomenta el empleo de la estrategia «aprendizaje autónomo» en los estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica. Esto es especialmente muy importante en el caso de estudiantes universitarios, pues consiguen las competencias necesarias para ejercer correctamente en el futuro una determinada profesión.

---

El objetivo del presente estudio fue desarrollar una estrategia de «aprendizaje autónomo» para estudiantes de la asignatura universitaria Matemática Básica

---

---

Se ha demostrado que el uso de la metodología activa ABP fomenta el empleo de la estrategia «aprendizaje autónomo» en el alumnado de la asignatura universitaria Matemática Básica

---

## Referencias bibliográficas

Bernal Torres, C. A. (2016). *Metodología de la investigación* (4.<sup>a</sup> ed.). Pearson.

Branda, L. A. (2016). El abc del ABP-Lo esencial del aprendizaje basado en problemas. *Cuadernos de la Fundación Dr. Antonio Esteve*, 27, 1-16. <http://www.raco.cat/index.php/QuadernsFDAE/article/view/278705/366449>

Canese de Estigarribia, M. I. (2020). Percepción del desarrollo de las habilidades del pensamiento crítico en la Universidad Nacional de Asunción, Paraguay. *Perfiles Educativos*, 42(169), 21-35. [https://perfileseducativos.unam.mx/iisue\\_pe/index.php/perfiles/article/view/59295](https://perfileseducativos.unam.mx/iisue_pe/index.php/perfiles/article/view/59295)

- Cedeño Loor, F. O. (2017). *Importancia del método de resolución de problemas con ejemplo de la vida diaria en el aprendizaje de matemática en los estudiantes del nivel I de la Universidad Técnica de Manabí* (Tesis para optar al grado académico de doctor en Educación). Universidad Nacional Mayor de San Marco, Lima, Ecuador. <https://n9.cl/fe4g>
- Deroncele Acosta, A., Medina Zuta, P. y Gross Tus, R. (2020). Gestión de potencialidades formativas en la persona: reflexión epistémica y pautas metodológicas. *Universidad y Sociedad*, 12(1), 97-104. <https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/1417>
- Fernández, C. L. y Aguado, M.<sup>a</sup> I. (2017). Aprendizaje basado en problemas como complemento de la enseñanza tradicional en Físicoquímica. *Educación Química*, 28, 154-162. <http://www.revistas.unam.mx/index.php/req/article/view/63996>
- Fernández Lora, L. y Fonseca Montoya, S. (2016). Aprendizaje basado en problemas: consideraciones para los graduados en medicina familiar y comunitaria en Ecuador. *Medisan*, 20(9). [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1029-30192016000900016&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1029-30192016000900016&script=sci_arttext&tlng=en)
- Haruehansawasin, S. y Kiattikomol, P. (2018). Andamiaje en el aprendizaje basado en problemas para estudiantes de bajo rendimiento. *The Journal of Educational Research*, 111(3), 363-370. <https://doi.org/10.1080/00220671.2017.1287045>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C. y Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.<sup>a</sup> ed.). McGraw-Hill.
- Herrera Latorre, P. D. (2017). *Aprendizaje basado en problemas y las competencias didácticas de los docentes-Facultad de Ciencias de la Educación, Humanas y Tecnologías, Universidad Nacional de Chimborazo-Ecuador, 2016* (Tesis para optar al grado académico de doctor en Educación). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Educación, Unidad de Posgrado, Lima, Perú. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/6476?show=full>
- Matamoros Espinoza, W. G. (2018). *Propuesta didáctica de aprendizaje basado en problemas dirigida al área de matemáticas (8.º de educación general básica): caso Unidad Educativa «Sagrada Familia»* (Trabajo de titulación previo a la obtención del título de máster en Ciencias de la Educación). Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito. <https://n9.cl/vslr>
- MINEDU. (2016). Retos para la educación básica y el perfil de egreso. *Currículo nacional de educación básica* (pp. 5-11). <http://www.minedu.gob.pe/curriculo/pdf/curriculo-nacional-2016.pdf>
- MINEDU. (2018). *Evaluación Censal de Estudiantes 2018*. <http://umc.minedu.gob.pe/wp-content/uploads/2019/06/DRE-Cusco-2016-Marzo-2019.pdf>
- Monsalve Ochoa, M. C. (2018). *Programa de intervención basado en metodologías activas para promover el desarrollo y uso de estrategias de aprendizaje autónomo de los estudiantes universitarios de Ingeniería Civil en la Universidad Católica Los Ángeles De Chimbote, Pucallpa-2018* (Tesis de maestría). <http://repositorio.uladech.edu.pe/handle/123456789/6233>
- Montealegre García, C. A. (2016). *Estrategias para la enseñanza y el aprendizaje de las ciencias*. Universidad de Ibagué. <https://www.unibague.edu.co/noticias-institucionales/2763-libro-de-unibague-llega-a-bibliotecas-distritales>
- OCDE. (2018). *Resultados de evaluación internacional Pisa 2018*. <http://umc.minedu.gob.pe/uresultados/>

- Orozco Alvarado, J. C. (2016). Estrategias didácticas y aprendizaje de las Ciencias Sociales. *Revista Científica de FAREM-Esteli*, 5(17), 65-80. <http://repositorio.unan.edu.ni/6473/>
- Paredes-Curin, C. (2016). Aprendizaje basado en problemas (ABP): una estrategia de enseñanza de la educación ambiental, en estudiantes de un liceo municipal de Cañete. *Revista Electrónica Educare*, 20(1), 1-26. <http://dx.doi.org/10.15359/ree.20-1.6>
- Reina Neira, M.<sup>a</sup> A. y Gómez de la Hoz, L. A. (2016). Aprendizaje basado en problemas para la enseñanza de diseño y análisis de experimentos. *INGE CUC*, 12(2), 86-96. [https://ciencia.lasalle.edu.co/ing\\_industrial/86/](https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_industrial/86/)
- Sáenz de Cabezón, E. (04 de octubre de 2018). ¿Para qué sirven las matemáticas? *BBVA. Aprendamos Juntos*. <https://aprendamosjuntos.elpais.com/especial/para-que-sirven-las-matematicas-eduardo-saenz-de-cabezon/>
- Saltos-Cedeño, A. S., Vallejo-Valdivieso, P. A. y Moya-Martínez, M.<sup>a</sup> E. (2020). Innovación en educación matemática de básica superior durante el confinamiento por COVID-19. *EPISTEME KOINONIA*, 3(5), 142-161. <http://dx.doi.org/10.35381/e.k.v3i5.723>
- Valderrama Sanabria, M. y Castaño Riobueno, G. A. (2017). Solucionando dificultades en el aula: una estrategia usando el aprendizaje basado en problemas. *Revista CUIDARTE*, 8(3), 1.907-1.918. <https://doi.org/10.15649/cuidarte.v8i3.456>
- Vivanco Torbisco, J. (2019). *Aprendizaje basado en problemas y habilidades del pensamiento crítico en los estudiantes de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos* (Tesis de maestría). Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10770>

**Jaime Angel Ortiz Diaz.** Maestro en Educación, con mención en Docencia, Currículo e Investigación, por la Universidad Católica Los Ángeles de Chimbote. Segunda especialidad en Gestión Educativa por la Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo. Actualmente, docente de Matemática en la Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco. <https://orcid.org/0000-0002-5895-2261>

**Gladys Flora Cutimbo Lozano.** Bióloga y licenciada en Educación (especialidad en Bioquímica) por la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. Estudia maestría en Salud Pública. En la actualidad, docente de Ecología y Medioambiente en la Universidad Alas Peruanas. <https://orcid.org/0000-0002-1173-4400>

**Contribución de autores.** J. A. O. D y G. F. C. L han participado a partes iguales en la elaboración de todos los apartados que constituyen este estudio de investigación.