



DOI: <https://doi.org/10.23857/dc.v9i4.3650>

Ciencias de la Educación  
Artículo de Investigación

*Metodologías innovadoras basadas en el aprendizaje basado en retos y problemas: una mirada a la mejora de la competencia lógico matemática*

*Innovative methodologies based on learning based on challenges and problems: a look at improving logical-mathematical competence*

*Metodologias inovadoras baseadas na aprendizagem baseada em desafios e problemas: um olhar para melhorar a competência lógico-matemática*

Patricia Magdalena Llerena-Aguilar <sup>I</sup> <a href="mailto:patymagllerena@yahoo.es">patymagllerena@yahoo.es</a> <a href="https://orcid.org/0009-0003-9843-3540">https://orcid.org/0009-0003-9843-3540</a>	Víctor Hugo Llerena-Aguilar <sup>II</sup> <a href="mailto:vh812@hotmail.com">vh812@hotmail.com</a> <a href="https://orcid.org/0009-0005-6187-1680">https://orcid.org/0009-0005-6187-1680</a>
Alicia del Rocío Yanchatipán-Sangoquiza <sup>III</sup> <a href="mailto:alis_d_rocio@hotmail.com">alis_d_rocio@hotmail.com</a> <a href="https://orcid.org/0009-0008-9741-4037">https://orcid.org/0009-0008-9741-4037</a>	Erika Fernanda Terán-Zavala <sup>IV</sup> <a href="mailto:eridiciembrenaret@gmail.com">eridiciembrenaret@gmail.com</a> <a href="https://orcid.org/0009-0004-8842-1455">https://orcid.org/0009-0004-8842-1455</a>
Lorena Jacqueline Pallo-Silva <sup>V</sup> <a href="mailto:lorpalo1982@gmail.com">lorpalo1982@gmail.com</a> <a href="https://orcid.org/0009-0002-2552-9667">https://orcid.org/0009-0002-2552-9667</a>	Mónica Alexandra Mayorga-Alulema <sup>VI</sup> <a href="mailto:mayorgamonyca@gmail.com">mayorgamonyca@gmail.com</a> <a href="https://orcid.org/0009-0006-0212-413X">https://orcid.org/0009-0006-0212-413X</a>
Víctor Emilio Mora-Velasco <sup>VII</sup> <a href="mailto:victormora123@hotmail.com">victormora123@hotmail.com</a> <a href="https://orcid.org/0009-0009-4316-6354">https://orcid.org/0009-0009-4316-6354</a>	Cristina Fernanda Lara-Robayo <sup>VIII</sup> <a href="mailto:crisfer29@hotmail.es">crisfer29@hotmail.es</a> <a href="https://orcid.org/0009-0003-2309-8928">https://orcid.org/0009-0003-2309-8928</a>
Leonardo Javier Guato-Caña <sup>IX</sup> <a href="mailto:leonardo.guato@educacion.gob.ec">leonardo.guato@educacion.gob.ec</a> <a href="https://orcid.org/0009-0003-4021-6308">https://orcid.org/0009-0003-4021-6308</a>	Mayra Isabel Villacis-Torres <sup>X</sup> <a href="mailto:mayra.villacis@educacion.gob.ec">mayra.villacis@educacion.gob.ec</a> <a href="https://orcid.org/0009-0009-4828-6312">https://orcid.org/0009-0009-4828-6312</a>

**Correspondencia:** [patymagllerena@yahoo.es](mailto:patymagllerena@yahoo.es)

\***Recibido:** 29 de agosto de 2023 \***Aceptado:** 20 de septiembre de 2023 \* **Publicado:** 19 de octubre de 2023

- I. Licenciada en Ciencias de la Educación mención Educación Básica, Magister en Tecnología e Innovación Educativa, Docente Matemáticas, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales, Estudios Sociales, Educación Artística y Animación a la Lectura en la Unidad Educativa Liceo Joaquín Arias, Tungurahua, Ecuador.
- II. Licenciado En Hotelería y Turismo, Magister en Tecnología e Innovación Educativa., docente de inglés en la Unidad Educativa Fiscomisional Monseñor Antonio Cabri, Pastaza, Ecuador.
- III. Licenciada en Ciencias de la Educación mención Educación Básica, Magister en Tecnología e Innovación Educativa, Docente Matemáticas, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales, Estudios Sociales, Educación Artística y Animación a la Lectura en la Unidad Educativa Fe y Alegría, Tungurahua, Ecuador.
- IV. Licenciada en Ciencias de la Educación mención Educación Básica, Magister en Tecnología e Innovación Educativa, Docente Matemáticas, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales, Estudios Sociales, Educación Artística y Animación a la Lectura en la Unidad Educativa Liceo Joaquín Arias, Tungurahua, Ecuador.
- V. Licenciada en Ciencias de la Educación mención Educación Básica, Docente de Matemáticas, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales, Estudios Sociales, Educación Artística y Animación a la Lectura en la Unidad Educativa Fray Vicente Solano, Azuay, Ecuador.
- VI. Licenciada en Ciencias de la Educación mención Educación Básica, Docente de Matemáticas, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales, Estudios Sociales, Educación Artística y Animación a la Lectura en la Unidad Educativa Liceo Joaquín Arias, Tungurahua, Ecuador.
- VII. Licenciado en Ciencias de la Educación mención Educación Básica, Docente de Matemáticas, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales, Estudios Sociales, Educación Artística y Animación a la Lectura, en Sercapo Educativo, Tungurahua, Ecuador.
- VIII. Licenciado en Ciencias de la Educación mención Educación Básica, Magister en Gestión Educativa, Docente de Matemáticas, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales, Estudios Sociales, Educación Artística y Animación a la Lectura en la Unidad Educativa Luis A. Martínez, Tungurahua, Ecuador.
- IX. Licenciado en Ciencias de la Educación mención Educación Básica, Magister en Educación Mención Didácticas para la Educación Básica, Docente Matemáticas, Lengua y Literatura, Ciencias Naturales, Estudios Sociales, Educación Artística y Animación a la Lectura en la Unidad Educativa Liceo Joaquín Arias, Tungurahua, Ecuador.
- X. Licenciada en Ciencias de la Educación mención Educación Básica, Magister en Pedagogía mención Educación Técnica y Tecnológica, Docente de Matemáticas, Lengua y Literatura, Estudios Sociales y Ciencias Naturales en la Escuela de Educación Básica 29 de Mayo, Morona Santiago, Ecuador.

## Resumen

La investigación tuvo como objetivo aplicar estrategias innovadoras de enseñanza basadas en el aprendizaje por retos y problemas en estudiantes de educación superior básica para el mejoramiento de la competencia lógico matemática, para lo cual, se empleó el positivismo basado en un enfoque cuantitativo de investigación de carácter descriptivo y cuasi experimental. Los actores sociales fueron 200 educandos de los décimos daños, donde se aplicó un proceso evaluativo en dos momentos dados por un Pre test y Post test. Los hallazgos muestran que la aplicación de las estrategias innovadoras basadas en el aprendizaje por retos y problemas, permite a los estudiantes el desarrollo de la competencia lógica matemática, el impacto de la propuesta medido por la D – Cohen es fuerte, lo cual indica que el diseño de las actividades orientadas a la solución de problemas del contexto real consiente poner en práctica los conocimientos significativos de los educandos. La investigación sobre el Aprendizaje Basado en Problemas ha demostrado que esta metodología es especialmente eficaz para el desarrollo de la competencia lógica matemática, la toma de decisiones informadas y la resolución de problemas, además de la investigación se desprende que el Aprendizaje Basado en Retos fomenta la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la colaboración y la creatividad. En última instancia, esta metodología prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos complejos y tomar la iniciativa en la búsqueda de soluciones.

**Palabras Claves:** Aprendizaje basado en retos y problemas; Educación; Metodología; Estrategias; Estudiantes.

## Abstract

The objective of the research was to apply innovative teaching strategies based on learning through challenges and problems in basic higher education students to improve logical-mathematical competence, for which positivism was used based on a quantitative research approach. descriptive and quasi-experimental. The social actors were 200 students from the tenth grades, where an evaluative process was applied in two moments given by a Pre-test and Post-test. The findings show that the application of innovative strategies based on learning through challenges and problems allows students to develop logical mathematical competence, the impact of the proposal measured by the D - Cohen is strong, which indicates that the The design of activities aimed at solving problems in the real context allows putting into practice the significant knowledge of the learners. Research on

Metodologías innovadoras basadas en el aprendizaje basado en retos y problemas: una mirada a la mejora de la competencia lógico matemática

---

Problem-Based Learning has shown that this methodology is especially effective for the development of logical mathematical competence, informed decision making and problem solving. In addition, the research shows that Challenge-Based Learning encourages problem solving, critical thinking, collaboration and creativity. Ultimately, this methodology prepares students to face complex challenges and take the initiative in finding solutions.

**Keywords:** Learning based on challenges and problems; Education; Methodology; Strategies; Students.

### Resumo

O objetivo da pesquisa foi aplicar estratégias de ensino inovadoras baseadas na aprendizagem por meio de desafios e problemas em estudantes do ensino superior básico para melhorar a competência lógico-matemática, para o que foi utilizado o positivismo baseado em uma abordagem de pesquisa quantitativa, descritiva e quase-experimental. Os atores sociais foram 200 alunos do décimo ano, onde foi aplicado um processo avaliativo em dois momentos dados por Pré-teste e Pós-teste. Os resultados mostram que a aplicação de estratégias inovadoras baseadas na aprendizagem por meio de desafios e problemas permite que os alunos desenvolvam competência matemática lógica, o impacto da proposta medido pelo D - Cohen é forte, o que indica que o desenho de atividades voltadas para a resolução de problemas no contexto real permite colocar em prática os conhecimentos significativos dos alunos. A pesquisa sobre Aprendizagem Baseada em Problemas mostrou que esta metodologia é especialmente eficaz para o desenvolvimento de competência matemática lógica, tomada de decisão informada e resolução de problemas. Além disso, a pesquisa mostra que a Aprendizagem Baseada em Desafios incentiva a resolução de problemas, o pensamento crítico, a colaboração e a criatividade. Em última análise, esta metodologia prepara os alunos para enfrentar desafios complexos e tomar a iniciativa na busca de soluções.

**Palavras-chave:** Aprendizagem baseada em desafios e problemas; Educação; Metodologia; Estratégias; Alunos.

### Introducción

La educación, como pilar fundamental para el desarrollo de la sociedad, ha experimentado una transformación significativa en los últimos años. En este sentido Bolaños et al. (2021) expone que el

Metodologías innovadoras basadas en el aprendizaje basado en retos y problemas: una mirada a la mejora de la competencia lógico matemática

---

cambio no solo se ha producido en el contenido y los métodos de enseñanza, sino también en la forma en que se concibe la relación entre el docente y el estudiante. Las metodologías activas de enseñanza han emergido como un enfoque pedagógico revolucionario que trasciende la mera transmisión de conocimientos y coloca al aprendiz en el centro del proceso educativo como lo refiere Campos & Moreno (2020). Esta introducción explora a fondo las metodologías activas y destaca su importancia en la formación de individuos competentes y comprometidos con el aprendizaje a lo largo de toda la vida.

Durante décadas, la educación se centró en un modelo tradicional de enseñanza donde el docente desempeñaba un papel predominante como transmisor de conocimientos. Los estudiantes eran mayoritariamente receptores pasivos de información, y la evaluación se centraba en la capacidad de memorizar y repetir como lo señala Campos & Palacios (2018). Sin embargo, este modelo se ha vuelto cada vez más insuficiente para satisfacer las necesidades de una sociedad en constante evolución.

Las metodologías activas de enseñanza representan un cambio de paradigma fundamental. En lugar de considerar a los estudiantes como "recipientes vacíos" que deben llenarse de información, estas metodologías reconocen a los estudiantes como participantes activos y capaces de construir su propio conocimiento lo señala Castillo et al. (2023). Los enfoques pedagógicos activos desafían la pasividad y promueven el compromiso, el pensamiento crítico y la participación activa de los estudiantes en su propio proceso de aprendizaje.

Las metodologías activas de enseñanza abarcan una amplia gama de enfoques y técnicas, pero comparten algunas características clave como las indica De Carvalho et al. (2021):

*Participación Activa:* Los estudiantes se involucran activamente en la adquisición de conocimientos y habilidades a través de la resolución de problemas, proyectos, discusiones y otras actividades.

*Aprendizaje Colaborativo:* Se fomenta la colaboración entre los estudiantes, lo que les permite aprender unos de otros y desarrollar habilidades de comunicación y trabajo en equipo.

*Contexto Significativo:* El aprendizaje se relaciona con situaciones de la vida real, lo que aumenta la relevancia y la aplicabilidad de los conceptos.

*Pensamiento Crítico:* Los estudiantes son desafiados a cuestionar, analizar y evaluar la información en lugar de simplemente aceptarla.

Metodologías innovadoras basadas en el aprendizaje basado en retos y problemas: una mirada a la mejora de la competencia lógico matemática

---

*Evaluación Formativa:* La evaluación se centra en el proceso de aprendizaje, brindando retroalimentación constante para la mejora.

*Autonomía del Estudiante:* Los estudiantes asumen un papel más activo en la toma de decisiones sobre su aprendizaje, lo que fomenta la autorregulación y la responsabilidad.

Delgado (2018) enfatiza que una de las metodologías activas más destacadas es el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que se basa en la presentación de situaciones problemáticas auténticas para que los estudiantes las resuelvan. El ABP fomenta la exploración, la investigación y el pensamiento crítico, ya que los estudiantes deben identificar y abordar los problemas de manera colaborativa. Este enfoque no solo facilita el aprendizaje de contenidos, sino que también desarrolla habilidades de resolución de problemas que son esenciales en la vida cotidiana y en el ámbito laboral. Además, para García et al. (2018) el Aprendizaje Basado en Retos ha demostrado ser una metodología altamente efectiva para promover el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades críticas. Los estudiantes se vuelven más comprometidos y motivados al enfrentar desafíos que tienen relevancia en sus vidas. Además, el ABR fomenta la toma de decisiones informadas, la resolución de problemas complejos, la comunicación efectiva y el pensamiento crítico.

Esta metodología para Luy (2019) también prepara a los estudiantes para el futuro, donde la adaptabilidad y la capacidad de aprender de manera continua son esenciales. A medida que la tecnología y la sociedad evolucionan, el Aprendizaje Basado en Retos se convierte en una herramienta poderosa para equipar a los estudiantes con las habilidades y el conocimiento necesarios para prosperar en un mundo en constante cambio.

En un mundo caracterizado por la rápida evolución de la información y las demandas cambiantes del mercado laboral, las metodologías activas de enseñanza se han convertido en un elemento crucial para el desarrollo de individuos capaces, críticos y autónomos. Estos enfoques no solo trascienden la memorización pasiva, sino que empoderan a los estudiantes para ser aprendices de por vida, capaces de abordar desafíos complejos y en constante evolución.

A medida que avanzamos en el siglo XXI, la educación continuará adaptándose y evolucionando. Las metodologías activas de enseñanza representan una prometedora ruta hacia un futuro en el que el aprendizaje sea un proceso participativo, significativo y transformador. Este enfoque pedagógico no solo se trata de cambiar la forma en que enseñamos, sino de empoderar a las futuras generaciones con las habilidades y la mentalidad necesarias para prosperar en un mundo en constante cambio.

Metodologías innovadoras basadas en el aprendizaje basado en retos y problemas: una mirada a la mejora de la competencia lógico matemática

---

El estudio de Olivares et al. (2018) investigó la aplicación del ABP en la enseñanza de las ciencias en la educación secundaria. Los resultados indicaron que el ABP mejoraba la motivación de los estudiantes para estudiar ciencias, fomentaba la colaboración y desarrollaba habilidades de resolución de problemas. Sin embargo, algunos docentes informaron dificultades en la implementación efectiva del ABP, especialmente en términos de tiempo y recursos disponibles.

En el mismo orden de ideas el estudio de Yang et al. (2018) investigó la aplicación del ABP en la enseñanza de las ciencias en la educación secundaria. Los resultados indicaron que el ABP mejoraba la motivación de los estudiantes para estudiar ciencias, fomentaba la colaboración y desarrollaba habilidades de resolución de problemas. Sin embargo, algunos docentes informaron dificultades en la implementación efectiva del ABP, especialmente en términos de tiempo y recursos disponibles.

Dentro del mismo ámbito Castillo et al. (2023) investigó la eficacia del ABR en entornos de educación superior. Los resultados mostraron un aumento significativo en el compromiso de los estudiantes y una mejora en su comprensión de los conceptos en comparación con las metodologías tradicionales de enseñanza. Además, los estudiantes que participaron en proyectos de ABR demostraron una mayor retención del conocimiento a largo plazo y habilidades de resolución de problemas más sólidas.

El estudio de Bolaños et al. (2021) se centró en la implementación del ABR en la educación primaria. Los resultados indicaron que, si bien el ABR puede ser efectivo para desarrollar habilidades de resolución de problemas en los estudiantes más jóvenes, también presenta desafíos logísticos, como la necesidad de una mayor supervisión y orientación. Además, algunos docentes informaron dificultades en la evaluación y la adaptación de los retos para diferentes niveles de habilidad de los estudiantes.

**$H_1$** = La aplicabilidad de la inteligencia artificial a través de metodologías innovadoras basadas en el aprendizaje basado en retos y problemas, mejora la competencia lógico matemática de los estudiantes de educación básica superior.

**$H_0$** = La aplicabilidad de la inteligencia artificial a través de metodologías innovadoras basadas en el aprendizaje basado en retos y problemas, no mejora la competencia lógico matemática de los estudiantes de educación básica superior.

## Metodología

Por la naturaleza de los objetivos de la investigación, el paradigma fue positivista, de enfoque cuantitativo, alcance descriptivo y cuasi – experimental. El grupo de investigación estuvo conformado por 200 estudiantes de educación básica superior de la Zona 3 del Ecuador, para lo cual, se aplicó una investigación en dos momentos asistidos por una innovación educativa, la cual versó en el desarrollo del aprendizaje basado en retos y problemas mediante la interacción de la Inteligencia Artificial. La recolección de la información se efectuó mediante un Pre y Pos test, para lo cual se dividió en dos grupos a actores sociales, el primer grupo fue experimental y el segundo de control.

## Ruta metodológica para el desarrollo del proyecto

### Aprendizaje Basado en Retos

#### Contexto

El proyecto se centró en mejorar la competencia lógico-matemática de los estudiantes a través de la resolución de problemas matemáticos desafiantes y estimulantes. El Aprendizaje Basado en Retos se utilizó para que los educandos se involucraran activamente en la solución de problemas y desarrollen habilidades lógicas y matemáticas sólidas.

---

### Fases del Proyecto del ABR

---

**Selección de Desafíos:** Se proporcionó a los estudiantes una variedad de desafíos matemáticos con diferentes niveles de dificultad. Estos incluyeron rompecabezas lógicos digitales, acertijos, problemas matemáticos complejos, y más. Se animó a los estudiantes a elegir un desafío que les atraiga.

---

**Investigación y Preparación** Los estudiantes investigaron el desafío seleccionado, buscando recursos, libros, sitios web o la asistencia del maestro para comprender mejor el problema. Posteriormente desarrollaron una estrategia para abordar el desafío.

---

**Resolución del Desafío** Los estudiantes trabajaron individual y grupalmente para resolver el desafío matemático. Esto conllevó tiempo y requirió múltiples intentos.

---

Metodologías innovadoras basadas en el aprendizaje basado en retos y problemas: una mirada a la mejora de la competencia lógico matemática

---

<b>Presentación de Soluciones:</b>	Cada estudiante y grupo presentó su solución al resto de la actriz social. Esto permitió fomentar la comunicación de sus procesos y estrategias.
<b>Reflexión y Discusión</b>	Los estudiantes reflexionaron sobre su experiencia y participaron en discusiones sobre los desafíos, los procesos de resolución y las estrategias utilizadas. ¿Qué funcionó? ¿Qué fue difícil?
<b>Resultados alcanzados.</b>	Desarrollo de habilidades lógicas y matemáticas. Aumento de la confianza en la resolución de problemas matemáticos. Fomento del pensamiento crítico y la creatividad. Colaboración y comunicación efectiva.

---

## Aprendizaje Basado en problemas

### Contexto

Este proyecto se centra en mejorar la competencia lógico-matemática de los estudiantes a través de la resolución de problemas matemáticos reales y desafiantes. El ABP se utiliza para que los estudiantes se involucren activamente en la solución de problemas y desarrollen habilidades lógicas y matemáticas sólidas.

### Fases del Proyecto del ABR

<b>Identificación de Problemas</b>	Los estudiantes trabajaron en grupos pequeños para identificar problemas de sostenibilidad en su comunidad local. Esto permitió incluir temas como la gestión de residuos, la conservación de energía, la agricultura sostenible, la biodiversidad, el acceso al agua limpia, entre otros.
------------------------------------	--

---



Metodologías innovadoras basadas en el aprendizaje basado en retos y problemas: una mirada a la mejora de la competencia lógico matemática

---

<b>Investigación</b>	Cada grupo selecciono un problema específico y llevo a cabo una investigación profunda. Esto implico recopilar datos, realizar entrevistas, estudiar estadísticas y buscar soluciones sostenibles existentes en otras comunidades.
<b>Diseño de Soluciones</b>	Con base en su investigación, los grupos diseñaron soluciones para abordar el problema identificado. Estas soluciones fueron factibles, sostenibles y realistas
<b>Implementación</b>	Los estudiantes trabajaron para llevar a cabo sus soluciones. Esto podría implico la organización de eventos comunitarios, campañas de concientización, acciones de limpieza, establecer programas de reciclaje, etc.
<b>Evaluación y Reflexión:</b>	Los grupos evaluaron el impacto de sus soluciones y reflexionarán sobre lo que han aprendido a lo largo del proyecto. ¿Han logrado mejorar la sostenibilidad en su comunidad? ¿Qué obstáculos enfrentaron? ¿Qué podrían hacer de manera diferente en el futuro?
<b>Resultados alcanzados.</b>	Mayor conciencia sobre los problemas de sostenibilidad en la comunidad.  Habilidades de investigación y resolución de problemas mejoradas.  Desarrollo de habilidades de trabajo en equipo y colaboración.  Contribuciones reales a la mejora de la sostenibilidad en la comunidad.

---

### **Análisis de resultados del Pre test y Pos Test del ABR y ABP**

El proceso de análisis de los resultados alcanzados a partir del pre test y pos test se analiza la cuantía de los actores sociales, los cuales estuvieron conformado por 200 estudiantes los décimos años de

Metodologías innovadoras basadas en el aprendizaje basado en retos y problemas: una mirada a la mejora de la competencia lógico matemática

educación básica superior, a partir de lo cual, para la comprobación de la hipótesis se aplicó el proceso de estadístico Kolmogrov – Smirnov. para encontrar si el estudio es probabilístico o no, para lo cual se empleó la prueba estadística descrita anteriormente y se detalla la misma en tabla 1.

**Tabla 11:** Normalidad bajo el proceso Kolmogrov – Smirnov.

Group		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
		Estad.	Gl	Sig.
Calificación	Control	,082	56	,178
	Experimental	,141	47	,56

**Normalidad de calificaciones**

**Significatividad en el grupo de control = >  $\infty = 0,005$**

**0,178**

**Significatividad en el grupo experimental = >  $\infty = 0,005$**

**0,56**

**ANÁLISIS:** Proviene los datos del estudio de una distribución absoluta normal

El estadístico de Kolmogorov-Smirnov fue mayor que 0,005 los dos grupos de estudio, a partir de lo cual, el ruta estadística para la demostración de la hipótesis siguió un proceso paramétrico para muestra independientes.

**Promedio de la evaluaciones y dispersión de datos del Pos Tets**

**Tabla 22:** Datos estadísticos inferenciales de la propuesta

Descriptivos				
		Conjunto de datos	Estadístico	Desv. Error
Calificación	Control	Media	3,89	,56789
		Desv. Desviación	4,56	
		Mínimo	3.00	
		Máximo	6.00	
	Experim ental	Media	9,29	,89768
		Desv. Desviación	2,34	
		Mínimo	8.00	

Metodologías innovadoras basadas en el aprendizaje basado en retos y problemas: una mirada a la mejora de la competencia lógico matemática

Máximo	10.00
--------	-------

El Pos Test en promedio académico en el grupo de control alcanzó los 3,89 puntos, a diferencia del grupo experimental que consiguió ubicarse en el 9,29 punto.

El grupo de control mostró menor dispersión en las calificaciones, de forma opuesta se comportó el grupo de control. Las calificaciones máximas fueron de 6 y 10 puntos dentro del grupo de control y experimentar correspondientita.

**Prueba de significancia del Pos Test**

**Tabla 3::** Evaluación de la significancia

		Evaluación de Levene		Prueba t						
		F	Sig.	T	Gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de error estándar	Intervalos del 95% de seguridad		
								Infra.	Supra.	
Calificación	Se asumen varianzas	12,78	,001	-11,96	45	,000	-7,87	,567	-12.98	-6.98
	No asumen varianzas			-12,34	31,56	,000	-8,80	,567	-8.89	-7,36

**Análisis de varianzas - Prueba de Levene**

Este tipo de prueba estadística, permitió al estudio realizar un proceso evaluatorio desde el aspecto inferencial, a efecto de que se emplea equivalencias que generan las varianzas de una variable, la cual puesto estar inmersa en más de un grupo.

**Tabla 43.** Proceso de verificación en la varianza

**VARIANZAS EQUITATIVAS**

Significancia = 0,001 < ∞ = 0,005

**ANÁLISIS**

Metodologías innovadoras basadas en el aprendizaje basado en retos y problemas: una mirada a la mejora de la competencia lógico matemática

Son significativas las varianzas, existe diferencias.

**Naturaleza de la t Student.**

El estadístico infernal de la t – Student, permite comparar la significancia que existe entre dos grupos de estudio aleatorios, para lo cual el valor de significatividad debe ser menor que el índice establecido ( $p < 0.05$ ).

**Tabla 5.** Comparación del p – valor t Student

ANALISIS T – STUDENT		
Significancia = 0,000	<	$\infty = 0,005$

**ANÁLISIS:**

La aplicabilidad de la inteligencia artificial a través de metodologías innovadoras basadas en el aprendizaje basado en retos y problemas, mejora la competencia lógico matemática de los estudiantes de educación básica superior

La significancia es menor que el valor de la significatividad dentro del estudio ( $0.000 < 0.005$ ), por lo cual, se procede a aceptar la hipótesis alterna de investigación en donde se puede tipificar de que la aplicabilidad de la inteligencia artificial a través de metodologías innovadoras basadas en el aprendizaje basado en retos y problemas, mejora la competencia lógico matemática de los estudiantes de educación básica superior.

**Tabla 6.** D- Cohen

		Estadístico		gl	P			Tamaño del Efecto
Pre-test	Post-test	T de Student	-18.6	35	<.001	d de Cohen	-5.15	

Habiéndose comprobado de que existe una mejora en el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes en lo referente al proceso de la comprensión lectora, se determinó un estadístico complementario a través de la D- Cohen, a través de lo cual se puede observar de que existe un impacto fuerte en el mejoramiento de la enseñanza de la comprensión lectora de los estudiantes, en virtud de que este tamaño medido alcanzó los 5.15 puntos, a partir de lo cual, se establece de que la mejora es de naturaleza muy grande.

## Discusión de resultados

La investigación Campos & Moreno (2020) respalda la efectividad del ABR en la educación superior, destacando beneficios en términos de compromiso estudiantil, comprensión de conceptos y retención de conocimientos. Estos hallazgos sugieren que el ABR puede ser particularmente adecuado para niveles educativos avanzados, donde los estudiantes están más motivados y autodirigidos.

Por otro lado, el estudio de Bustos et al. (2019) señala que el ABR en la educación primaria puede ser beneficioso para el desarrollo de habilidades de resolución de problemas, pero también destaca desafíos prácticos que deben abordarse, como la necesidad de una mayor supervisión y adaptación de los desafíos. Esto resalta la importancia de la formación docente y el apoyo adecuado en la implementación del ABR en entornos más jóvenes.

En general, estos resultados sugieren que el ABR es una metodología efectiva en diferentes niveles educativos, pero su éxito puede depender de la edad de los estudiantes, la preparación de los docentes y la adaptación de los desafíos a las necesidades específicas del grupo. La investigación futura podría centrarse en estrategias para superar los desafíos identificados y optimizar la implementación del ABR en una variedad de contextos educativos.

La investigación de De Carvalho et al. (2021) destaca los beneficios sustanciales del ABP en la educación médica. Los hallazgos subrayan la mejora en la retención de conocimientos y el desarrollo de habilidades críticas, que son cruciales en la formación de profesionales de la salud. Esto sugiere que el ABP es especialmente efectivo en contextos donde la aplicación práctica del conocimiento es esencial.

En contraste, la investigación de García et al. (2018) demuestra que el ABP también puede ser valioso en la enseñanza de las ciencias en la educación secundaria al aumentar la motivación y fomentar la colaboración entre los estudiantes. Sin embargo, se reconoce que la implementación del ABP puede ser un desafío, especialmente debido a limitaciones de tiempo y recursos. Esto subraya la importancia de la formación docente y la planificación efectiva para superar estos obstáculos.

En conjunto, estos resultados respaldan la eficacia del ABP en diferentes niveles educativos y áreas de conocimiento, pero también resaltan la importancia de abordar las barreras prácticas en la implementación. La investigación futura podría centrarse en estrategias para facilitar la aplicación efectiva del ABP en diversos contextos educativos y en la medición de resultados a largo plazo en términos de competencia y éxito académico.

## Conclusiones

El Aprendizaje Basado en Retos es una estrategia educativa poderosa que empodera a los estudiantes para convertirse en aprendices autónomos y resolutivos, equipados con las habilidades y el conocimiento necesarios para abordar los desafíos del mundo real de manera efectiva.

Esta metodología es particularmente valiosa en un entorno educativo en el que se busca que los estudiantes no solo adquieran conocimientos, sino que también desarrollen habilidades prácticas que sean aplicables en sus vidas cotidianas y futuras carreras. Al desafiar a los estudiantes a abordar problemas reales, el Aprendizaje Basado en Retos fomenta la resolución de problemas, el pensamiento crítico, la colaboración y la creatividad. En última instancia, esta metodología prepara a los estudiantes para enfrentar desafíos complejos y tomar la iniciativa en la búsqueda de soluciones. De igual forma el Aprendizaje Basado en Problemas se ha consolidado como un enfoque valioso para la educación, brindando a los estudiantes las habilidades y la mentalidad necesarias para abordar desafíos complejos en la vida real. La investigación respalda la eficacia de esta metodología en la mejora de la calidad del aprendizaje y su relevancia para la preparación de los estudiantes para el mundo laboral y las demandas de la sociedad actual.

Finalmente, la investigación sobre el Aprendizaje Basado en Problemas ha demostrado que esta metodología es especialmente eficaz para el desarrollo de la competencia lógica matemática, la toma de decisiones informadas y la resolución de problemas. Además, el ABP promueve la retención a largo plazo del conocimiento, ya que los estudiantes tienden a recordar mejor la información que han adquirido a través de la resolución de problemas prácticos.

## Referencias

- Bolaños, L., Sierra, N., Ramos, E., & Zuñiga, A. (2021). Conceptos asociados a las habilidades sociales utilizando la metodología Aprendizaje Basado en Retos. *UNACIENCIA*, 14(27), 87-102. <https://doi.org/10.35997/unaciencia.v14i27.659>
- Bustos, A., Castellano, C., Calvo, J. C., Mesa, R., Quevedo, V., & Aguilar, C. (2019). El Aprendizaje Basado en Retos como propuesta para el desarrollo de las competencias clave. *Padres y Maestros/Journal of Parents and Teachers*, (380), 50-55. <https://doi.org/10.14422/pym.i380.y2019.008>

Metodologías innovadoras basadas en el aprendizaje basado en retos y problemas: una mirada a la mejora de la competencia lógico matemática

---

- Campos, G. & Moreno, A. M. (2020). La familia y su influencia en la creatividad de los hijos. *Revista sobre la infancia y la adolescencia*, (19), 20-31. <https://doi.org/10.4995/reinad.2020.12839>
- Campos, G., & Palacios, A. P. (2018). La creatividad y sus componentes. *Creatividad y sociedad: revista de la Asociación para la Creatividad*, (27), 167-183.
- Castillo, G., Chalacán, J., Jiménez, S., & Villalta, J. (2023). Aprendizaje Basado en Retos como metodología para mejorar la comprensión lectora en estudiantes de básica media. *Revista Social Fronteriza* 3(1) 75-96. <https://doi.org/10.5281/zenodo.7552760>
- De Carvalho, T., De Souza, D., & Da Silva, L. (2021). Desarrollo del pensamiento creativo en el ámbito educativo. *Latinoamericana de Estudios Educativos*, 17(1), 164-187. <https://doi.org/10.17151/rlee.2021.17.1.9>
- Delgado, A., & de Justo, E. (2018). Evaluación del diseño, proceso y resultados de una asignatura técnica con aprendizaje basado en problemas. *Educación XX1*, 21(2), 179- 203. Doi: <https://doi.org/10.5944/educxx1.19415>
- García-Castro, G.; Ruiz-Ortega, F., & Mazuera-Ayala, A. (2018). Desarrollo de la argumentación y su relación con el ABP en estudiantes de ciencias de la salud. *Revista Latinoamericana de Estudios Educativos*, 14 (1), 82-94.
- Luy-Montejo, Carlos. (2019). El Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el desarrollo de la inteligencia emocional de estudiantes universitarios. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 353-383. <https://dx.doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.288>
- Olivares, S., López, M., & Valdez-García, J. (2018). Aprendizaje Basado en Retos: una experiencia de innovación para enfrentar problemas de salud pública. *Educación Médica*, 19(S3), 230–237. <https://doi.org/10.1016/J.EDUMED.2017.10.001>
- Yang, Z., Zhou, Y., Chung, J. W., Tang, Q., Jiang, L., & Wong, T. K. (2018). Challenge Based Learning nurtures creative thinking: An evaluative study. *Nurse education today*, 71, 40-47. <https://doi.org/10.1016/j.nedt.2018.09.004>