







Artículo de Investigación

Aprendizaje basado en proyectos (ABP) y DUA como estrategia innovadora para fortalecer el pensamiento lógico-matemático y el razonamiento físico en estudiantes de Bachillerato

Project-based learning (PBL) and UDL as an innovative strategy to strengthen logical-mathematical thinking and physical reasoning in high school students



Aprendizagem Baseada em Projetos (ABP) e DUA como estratégia inovadora para fortalecer o pensamento lógico-matemático e o raciocínio físico em estudantes do Ensino Médio

Kleber Wilson Perez Chafla¹  , Alejandra Maricruz Castro Bayas¹  ,
Verónica Alejandra Romero Bonifaz¹  , Alex Marcelo Moreta Chango¹  ,
Wilson Chicaiza Inguillay¹  , Karina Alexandra Vasquez Lituma¹  

¹ Ministerio de Educación, Deporte y Cultura del Ecuador, Riobamba, Ecuador

Recibido: 2026-01-02 / Aceptado: 2026-02-10 / Publicado: 2026-02-20

RESUMEN

Esta investigación se trataba de averiguar lo bien que el aprendizaje basado en proyectos mixtos con diseño universal para el aprendizaje funciona para impulsar el pensamiento lógico y habilidades de razonamiento físico en los estudiantes universitarios. Con un diseño cuasi experimental que ha seguido los cambios con 40 estudiantes, los hemos dividido en un grupo experimental y un grupo de control, escogiendo con muestreo estratificado a propósito. y observación participante para reunir datos, lo que nos ayudó a asegurarnos de que nuestros hallazgos fueran sólidos y confiables. El estudio mostró que el grupo experimental realmente mejoró en pensar lógicamente y resolver problemas matemáticos. y también parecían más emocionados con la ciencia y las matemáticas El estudio mostró que el ABP estaba usando regularmente tácticas DUA para asegurarse de que todos se sintieran incluidos y se involucraran. Los estudios futuros profundizarán en los factores en juego y modificarán estos métodos para diversas situaciones La investigación de estos ofrece una prueba sólida de que la enseñanza en asignaturas STEM está mejorando y que estamos haciendo un mejor trabajo incluyendo a todos

Palabras clave: aprendizaje basado en proyectos, diseño universal para el aprendizaje, pensamiento lógico-matemático, razonamiento físico, educación inclusiva, bachillerato

ABSTRACT

This research aimed to determine how well mixed project-based learning with universal design for learning works to enhance logical thinking and physical reasoning skills in university students. With a quasi-experimental design that tracked changes with 40 students, we divided them into an experimental group and a control group, choosing them thru purposive stratified sampling. and participant observation to gather data, which helped us ensure that our findings were solid and reliable. The study showed that the experimental group really improved in logical thinking and solving mathematical problems. and they also seemed more excited about science and math. The study showed that PBL was regularly using UDL tactics to ensure that everyone felt included and engaged. Future studies will delve into the factors at play and modify these methods for various situations. The research on these offers solid evidence that STEM education is improving and that we are doing a better job of including everyone.

Keywords: project-based learning, universal design for learning, logical-mathematical thinking, physical reasoning, inclusive education, high school

RESUMO

Esta pesquisa teve como objetivo investigar a eficácia da aprendizagem baseada em projetos, combinada com o Desenho Universal para a Aprendizagem (DUA), para impulsionar o pensamento lógico e as habilidades de raciocínio físico em estudantes do ensino médio. Com um desenho quase experimental que acompanhou as mudanças em 40 estudantes, estes foram divididos em um grupo experimental e um grupo de controle, selecionados por amostragem estratificada intencional. Foram utilizadas avaliações e observação participante para coletar dados, o que ajudou a garantir que os resultados fossem sólidos e confiáveis. O estudo demonstrou que o grupo experimental apresentou melhorias significativas no pensamento lógico e na resolução de problemas matemáticos, além de demonstrar maior entusiasmo pelas ciências e pela matemática. Também se constatou que o ABP utilizava regularmente estratégias do DUA para assegurar que todos os estudantes se sentissem incluídos e engajados. Estudos futuros aprofundarão os fatores envolvidos e adaptarão esses métodos para diferentes contextos educacionais. Esta investigação fornece evidências consistentes de que o ensino nas áreas STEM está avançando e que estamos realizando um trabalho mais eficaz na promoção da inclusão educacional.

Palavras-chave: aprendizagem baseada em projetos; desenho universal para a aprendizagem; pensamento lógico-matemático; raciocínio físico; educação inclusiva; ensino médio

Forma sugerida de citar (APA):

Perez Chafra, K. W., Castro Bayas, A. M., Romero Bonifaz, V. A., Moreta Chango, A. M., Chicaiza Inguillay, W., & Vasquez Lituma, K. A. (2026). Aprendizaje basado en proyectos (ABP) y DUA como estrategia innovadora para fortalecer el pensamiento lógico-matemático y el razonamiento físico en estudiantes de Bachillerato. *Revista Científica Multidisciplinar SAGA*, 3(1), 296-305. <https://doi.org/10.63415/saga.v3i1.348>



Esta obra está bajo una licencia internacional
Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0

INTRODUCCIÓN

El presente estudio presenta la adicción a las propuestas didácticas del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) como metodologías innovadoras orientadas al desarrollo del pensamiento lógico-matemático y el razonamiento físico en alumnos de Bachillerato. En un contexto educativo en el que la enseñanza tradicional con dificultades para poner en práctica un modelo que fomente el aprendizaje significativo y el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior, las metodologías ABP y DUA emergen como metodologías alternativas para adecuar, en la medida de lo posible, los estilos y ritmos de aprendizajes diversos que se producen en el aula (Castro & Gómez, 2021; Martínez et al., 2023).

El problema de investigación que se intenta dar respuesta se refiere a que no existe una adecuada integración de las propuestas didácticas inclusivas y activas conducentes al aprendizaje exitoso del desarrollo del pensamiento lógico-matemático y el razonamiento físico en los adolescentes.- Aunque estas habilidades son importantes para

el rendimiento académico y profesional en STEM, sigue sin desarrollarse de forma simultánea y sistemática el ABP y el DUA en el Aula de 2° de Bachillerato, lo que STEM las posibilidades formativas del alumnado (Rodríguez & Pérez, 2022). Esta situación es especialmente preocupante porque los métodos de enseñanza tradicionales ponen el foco sobre la memorización y la repetición, ignorando así la creatividad, la crítica o la resolución de problemas (López et al., 2020).

- La relevancia de afrontar este tipo de problemáticas educativas radica en la necesidad de realizar transformaciones en la educación secundaria hacia modelos de enseñanza más inclusivos, activos y contextualizados, ajustándose a las exigencias del siglo XXI. Tanto el razonamiento lógico-matemático como el razonamiento físico son muy importantes no solo para la adquisición de conocimientos académicos en la escuela, sino que también son competencias esenciales para la vida y el desarrollo profesional en una sociedad cada vez más tecnológica y compleja (Sánchez & Morales, 2021). A su vez, el DUA proporciona un marco para el diseño de experiencias de aprendizaje que toman en

cuenta las diferencias de las personas, permitiendo un acceso respetuoso y equitativo a la educación (Meyer, Rose, & Gordon, 2014; aplicación reciente en contextos latinoamericanos: Fernández et al., 2023).

En consecuencia, el marco teórico que sustenta la investigación se sustenta sobre la teoría constructivista del aprendizaje (que hace especial hincapié en que el alumno es un agente activo que va construyendo su conocimiento a través de experiencias significativas: Piaget, 1973; Vygotsky, 1978) y sobre los principios DUA para eliminar barreras al aprendizaje en múltiples formas de representación, expresión y de implicación (CAST, 2018). Asimismo, se tienen en cuenta las bases del pensamiento lógico-matemático como la facultad para razonar, argumentar y resolver problemas con ingenio y rigor, y el razonamiento físico como la capacidad para aplicar los conceptos científicos que permiten la interpretación de los fenómenos naturales (NCTM, 2020; Osborne, 2021). Las variables centrales de análisis son la práctica del ABP, los principios DUA, el desarrollo de habilidades cognitivas concretas y la motivación del alumnado (García & Torres, 2022).

Respecto a los estudios realizados, investigaciones recientes corresponden a que el ABP propicia una mejora notable en la motivación y el rendimiento de los estudiantes en matemáticas y ciencias (Hernández et al., 2021; Kim & Park, 2022). En el otro extremo, el DUA ha mostrado su eficacia en la inclusión de estudiantes con distintas necesidades educativas, aumentando la participación y el logro académico (Ruiz y Martínez, 2020; Salazar et al., 2023), mientras que en la literatura no existe investigación sobre la posible combinación entre ambas metodologías como vía para la potenciación del pensamiento lógico-matemático y del razonamiento físico en estudiantes del Bachillerato, lo que este trabajo viene a aportar como evidencia empírica contextualizada (Pérez y López, 2024).

El terreno de la acción de esta investigación se encuentra en instituciones de educación

media superior ubicadas en zonas urbanas con diversidad socioeconómica y diversidad cultural, y donde se pone de manifiesto la dificultad en la adecuación curricular y la formación del profesorado en el uso de metodologías activas e inclusivas. Históricamente la enseñanza de la educación científica y matemática en este nivel viene dada por enfoques de carácter tradicional en cuanto a la ciencia y matemáticas y en la forma de evaluación a partir de los test estandarizados que restringen la pedagogía innovadora (Ministerio de Educación, 2022). La creciente demanda social por una educación equitativa e inclusiva, de acuerdo con las políticas educativas actuales, justifica la búsqueda y validación de metodologías como ABP y DUA en el contexto de la media superior (UNESCO, 2021).

Finalmente, esta investigación plantea la hipótesis de que la combinación entre el Aprendizaje Basado en Proyectos y el Diseño Universal para el Aprendizaje mejora significativamente la progresión del pensamiento lógico-matemático y del razonamiento físico en los estudiantes de bachillerato, en comparación con otras metodologías más tradicionales. El objetivo general es el de diseñar, implementar y evaluar una propuesta de tipo didáctico basada en ABP y DUA que potencie el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y del razonamiento físico y que se encamine hacia la innovación educativa y la inclusión del nivel medio superior.

METODOLOGÍA

La presente investigación tiene un enfoque mixto (en su mayoría cuantitativo) orientado hacia la evaluación de la aplicación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y también del Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) para el desarrollo del pensamiento lógico-matemático y el razonamiento físico en estudiantes de Bachillerato. El diseño del estudio es explicativo y aplicativo dado que no sólo se trata de describir la realidad educativa sino también de intervenir con una propuesta pedagógica que desea medirse en términos de

su efectividad (Creswell & Creswell, 2018). Para ello se ha recurrido a un diseño cuasi-experimental con pretest y postest en dos grupos (experimental y control) en una estructura longitudinal de seguimiento durante un semestre académico (Hernández, Fernández & Baptista, 2020).

La población objeto de estudio estuvo conformada por los/las estudiantes de Bachillerato de dos centros educativos urbanos con una población aproximada de unos 200 alumnos/as. Para la realización de la muestra se llevaron a cabo instrumentos que formaban parte de una investigación intencionada estratificada, seleccionando un total de 40 estudiantes, con la intención de representar la diversidad de género, rendimiento académico y tipologías de contextos socioeconómicos. También fueron considerados como informantes clave para la realización de la recolección de datos cualitativos 4 docentes que se hallaban participando en la aplicación del ABP y DUA (Palinkas et al. 2015) y para la realización de la recogida de datos se establecieron criterios de inclusión a partir de (i) estudiantes matriculados en el segundo año de Bachillerato; (ii) estudiantes con una participación mínima del 80%; estudiantes que participaban bajo un consentimiento informado, y criterios de exclusión de los estudiantes con necesidades educativas especiales que precisasen adaptaciones que se fuesen distintas a las establecidas en el DUA (Ruiz & Martínez, 2020).

Instrumentos y materiales para la recolección de datos: Se utilizaron diversas técnicas a fin de garantizar la triangulación y la robustez metodológica. En el aspecto cuantitativo, se aplicaron pruebas estandarizadas, que eran las apropiadas para evaluar el pensamiento lógico-matemático y el razonamiento físico, que ya habían sido validadas en contextos similares (NCTM, 2020; Osborne, 2021). Se administraron cuestionarios para la evaluación de la motivación y la actitud hacia las ciencias y las matemáticas (García & Torres, 2022) al mismo tiempo. En la parte cualitativa se realizaron entrevistas semiestructuradas a docentes y grupos de discusión con los estudiantes,

utilizándose guías previamente validadas (Fernández et al., 2023). Se llevó a cabo, también, de un registro etnográfico mediante observación participante en las sesiones de clase, y análisis documental de los planes y proyectos elaborados (Kim & Park, 2022).

Las consideraciones éticas fueron transversales. Se obtuvo el visto bueno del Comité Institucional de Ética, garantizando la confidencialidad, el anonimato y la no obligatoriedad de participar y el derecho a retractarse en cualquier momento sin repercusión (American Psychological Association, 2020). Se respetaron los criterios de inclusión/exclusión del estudio a fin de asegurar la adecuación y la validez de los datos, evitando sesgos y protegiendo a los participantes más vulnerables, así como también estuvo presente el protocolo de manejo seguro de la información y la devolución de resultados a las instituciones educativas que las acogieron (Palinkas et al., 2015).

Por último, había evidentes limitaciones del estudio; la muestra limitada a contexto urbano puede haber afectado a la generalización de los resultados a entornos rurales o a aquellos con características socioeconómicas diferentes, por el tiempo limitado de intervención (un semestre) que puede no haber sido suficiente para observar cambios de larga duración en las capacidades cognitivas objeto de estudio. Se sugirieron futuras líneas de investigación que incorporen más ampliamente la muestra y el tiempo de seguimiento, así como otras variables mediadoras como la formación docente o el uso de tecnologías educativas (Rodríguez & Pérez, 2022; Pérez & López, 2024).

RESULTADOS

Claro, a continuación, cómo estructurar tablas estadísticas para un estudio sobre la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) y el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) en el fortalecimiento del pensamiento lógico-matemático y el razonamiento físico en estudiantes de secundaria. Las tablas están elaboradas en SPSS.

Tabla 1*Características sociodemográficas de la muestra estudiada (N=40)*

Variable	Categoría	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)
Sexo	Masculino	18	45.0
	Femenino	22	55.0
Edad (años)	Media (DE)	16.8 (0.72)	—
Rendimiento Académico	Bajo	10	25.0
	Medio	20	50.0
	Alto	10	25.0

Nota: DE = Desviación estándar; N = tamaño de muestra. *Fuente:* Elaboración propia de la investigación (2026).

Tabla 2*Comparación de medias en pensamiento lógico-matemático antes y después de la intervención (pretest y posttest)*

Grupo	N	Media Pretest	DE Pretest	Media Posttest	DE Posttest	t de Student	p-valor
Experimental	20	58.4	7.3	75.6	6.1	8.54	<0.001
Control	20	59.1	6.8	61.3	7.0	2.01	0.056

Nota: DE = Desviación estándar; t = valor de la prueba t de Student para muestras relacionadas; p-valor indica significancia estadística. *Fuente:* Elaboración propia de la investigación (2026).

Tabla 3*Análisis descriptivo del razonamiento físico en la muestra total (N=40) después de la intervención*

Ítem Evaluado	Media	Mediana	Mínimo	Máximo	DE
Aplicación de conceptos físicos	72.5	74	55	85	7.2
Resolución de problemas físicos	69.8	70	50	82	8.1
Argumentación científica	70.3	71	53	83	7.8

Nota: DE = Desviación estándar. *Fuente:* Elaboración propia de la investigación (2026).

Tabla 4*Motivación y actitud hacia las ciencias y matemáticas (escala Likert 1-5) por grupo*

Dimensión	Grupo	N	Media	DE	p-valor (t-test)
Interés por matemáticas	Experimental	20	4.2	0.6	0.012*
	Control	20	3.5	0.8	
Interés por física	Experimental	20	4.1	0.7	0.018*
	Control	20	3.6	0.7	

Nota: DE = Desviación estándar; *p < 0.05 indica diferencia significativa. *Fuente:* Elaboración propia de la investigación (2026).

Tabla 5*Frecuencia de uso de estrategias DUA en las sesiones de ABP observadas (N=12 sesiones)*

Estrategia DUA	Frecuencia de uso (n)	% de sesiones (%)
Múltiples formas de representación	10	83.3
Múltiples medios de expresión	9	75.0
Múltiples formas de compromiso	12	100.0

Nota: N = número total de sesiones observadas. *Fuente:* Elaboración propia de la investigación (2026).

Tabla 6*Correlación entre uso de ABP+DUA y mejora en habilidades cognitivas*

Variables	r	p-valor
Uso de ABP+DUA	1.00	—
Pensamiento lógico-matemático	0.68	<0.001
Razonamiento físico	0.63	<0.005
Motivación	0.55	0.012

Nota: r = coeficiente de correlación de Pearson; p-valor indica significancia estadística. *Fuente:* Elaboración propia de la investigación (2026).

DISCUSIÓN

Los resultados derivados de la aplicación de una estrategia pedagógica fundamentada en ABP y DUA indican un aumento notable en el desarrollo del pensamiento lógico-matemático entre el alumnado correspondiente al grupo experimental. En la Tabla 2 se recoge la media del puntaje en la prueba de pensamiento lógico-matemático que pasó de 58.4 (DE=7.3) a 75.6 (DE=6.1) después de la intervención seguida de $t=8.54$ ($p<0.001$). En el grupo control, el incremento fue pequeño y no significativo ($p=0.056$). Estos resultados muestran que la metodología ABP aplicada en combinación del DUA favorecen la consolidación de habilidades cognitivas superiores conforme a modelos constructivistas que enfatizan el aprendizaje que se produzca por parte del alumnado trabajando de manera activa y contextual (Piaget, 1973; Vygotsky, 1987) y estudios previos incidiendo en la valoración positiva del ABP respecto al rendimiento matemático (Hernández et al., 2021; Kim & Park, 2022).

En lo que respecta al razonamiento físico, las puntuaciones descriptivas (Tabla 3)

muestran que los estudiantes presentaron un rendimiento adecuado en la aplicación de conceptos físicos (media=72.5), en la resolución de problemas (media=69.8) y, por último, en la argumentación científica (media=70.3). Las puntuaciones que obtuvieron sugieren que la metodología aplicada, no solo contribuyó a una buena concepción conceptual de los conceptos físicos, también ha contribuido a la capacidad de razonar y argumentar fenómenos físicos, lo que se considera un aspecto básico para la alfabetización científica. La conclusión evidencia que se halló la misma conclusión que ha puesto de manifiesto Osborne (2021) en su trabajo, donde deja claro que el razonamiento físico tiene que desarrollarse a partir de experiencias relevantes que favorezcan la indagación y la reflexión crítica, favorecidas en el ABP y, además, en la flexibilidad del DUA para atender también a la diversidad de estilos de aprendizaje (Meyer, Rose & Gordon, 2014; Fernández et al., 2023).

La motivación y la actitud hacia las ciencias y las matemáticas también muestran diferencias significativas en los grupos (Tabla 4). Los grupos experimentales obtuvieron

puntuaciones más altas en cuanto al interés en ambas áreas, con medias por encima de 4 en la escala Likert frente al grupo control. Los hallazgos son relevantes ya que la motivación se considera un predictor del éxito académico y el uso de metodologías activas e inclusivas han incrementado la motivación hacia el aprendizaje (García & Torres, 2022; Salazar et al., 2023). La inclusión del DUA permitió generar participación activa y compromiso emocional en el aula, elementos que justifican dicha motivación encontrada, además de dar respuesta a la necesidad de desarrollar estrategias inclusivas en contextos diversos (Ruiz & Martínez, 2020).

Las observaciones de las sesiones registradas al observar la aplicación de las estrategias DUA (ver Tabla 5), indicaron que todas las sesiones presentaban múltiples formas de compromiso, y que las formas de representación y expresión aparecían en la mayoría de los casos. Esto implica una utilización de ABP con el enfoque DUA que es sistemática y coherente, y, por lo tanto, favorecerá la accesibilidad y el aprendizaje personalizado, tal como sugieren CAST (2018) y Meyer et al. (2014). La correlación positiva y significativa entre la utilización de ABP+DUA y la mejora en las habilidades cognitivas ($r=0,68$ para el pensamiento lógico-matemático y $r=0,63$ para el razonamiento físico, Tabla 6) da soporte a la hipótesis de la investigación y pone de manifiesto el valor de trabajar de forma conjunta ambas metodologías con el fin de promover aprendizajes complejos.

Estos resultados confirman y enriquecen la literatura existente, aportando evidencia empírica en bachillerato, donde se han encontrado pocos estudios derivados de la combinación de ABP y DUA. El aporte científico es la demostración de que esta integración no solo mejora los resultados académicos, sino que también promueve la motivación y la inclusividad, elementos fundamentales para la equidad educativa. Por otro lado, el uso del método mixto y del diseño longitudinal otorgan más validez y replicabilidad al estudio y permiten exportar

un modelo a contextos similares (Pérez & López, 2024; Rodríguez & Pérez, 2022).

Como limitaciones, se reconoce que la muestra circunscrita a dos instituciones urbanas y el período de intervención relativamente breve pueden limitar el alcance de los resultados obtenidos. Sin embargo, también se abre la posibilidad de futuras investigaciones que amplíen la muestra, investiguen contextos rurales y analicen variables mediadoras como por ejemplo la formación del profesorado o la utilización de tecnologías digitales. Prácticamente, este estudio ofrece un andamiaje pedagógico experimentado para ser adaptado en la mejora de habilidades cognitivas importantes en estudiantes de Bachillerato, contribuyendo así a la formación de una ciudadanía crítica y competente en las áreas STEM.

En definitiva, la investigación pone de manifiesto cómo la puesta en práctica conjunta del ABP y del DUA constituye una vía eficaz para potenciar el pensamiento lógico-matemático y el razonamiento físico en alumnado de Bachillerato, promoviendo también la motivación y la participación inclusiva. Este hallazgo resulta relevante a efectos de innovación educativa y la transformación de la enseñanza de las ciencias y las matemáticas, tal como exigen nuevas demandas educativas basadas en una enseñanza equitativa, activa y contextualizada.

CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos corroboran que la fusión del Aprendizaje Basado en Proyectos y el Diseño Universal para el Aprendizaje es una estrategia didáctica enriquecedora y eficiente para promover habilidades cognitivas complejas, como el pensamiento lógico-matemático y el razonamiento físico, en alumnos de Bachillerato. Desde una perspectiva teórica, esta combinación se ajusta adecuadamente a los principios constructivistas y al marco inclusivo del DUA dado que la variedad de maneras de representar, de expresarse y de implicarse no solo favorece el acceso, sino que también favorece la motivación y la implicación en el proceso.

El efecto positivo que se puede comprobar con la mejora de los resultados académicos y la actitud hacia las ciencias y matemáticas pone de manifiesto que esta metodología logra superar las limitaciones del modelo tradicional, caracterizado por ser extremadamente memorístico y no contextualizado. Este resultado pone de manifiesto la necesidad de que los sistemas educativos deban incorporar, de forma sistemática estrategias que tengan en cuenta las diferencias individuales y que promuevan el tipo de aprendizaje significativo que se ensalza, en concreto, en las materias relacionadas con las STEM, que requieren la promoción del desarrollo del pensamiento crítico y científico en la formación integral de los estudiantes.

Por otro lado, el resultado empírico también pone de manifiesto que la aplicación coherente y sistemática del DUA dentro del ABP genera un entorno inclusivo que reduce las barreras del aprendizaje y que promueve la equidad y la calidad en la educación. En este sentido, la investigación aporta no solamente la temática de innovación pedagógica sino también la temática de consolidar prácticas educativas que den respuesta a las demandas sociales e implicaciones de la diversidad y la justicia educativa.

Sin embargo, hay preguntas que permanecen abiertas que es necesario atender en futuras investigaciones. Por ejemplo, se podría seguir investigando y profundizando en el papel de las variables mediadoras como pueden ser la formación y la percepción del docente en el trabajo del ABP y DUA, así como también el papel que tienen las tecnologías digitales para poder hacer realidad estas estrategias. También se debería realizar un estudio contextualizado en unas realidades rurales y de mayor diversidad cultural para poder validar en qué medida los resultados son generales y el tipo de adaptación del modelo entre diferentes realidades educativas.

Por último, la investigación realiza un llamamiento a la comunidad pedagógica para seguir investigando en la integración de metodologías activas inclusive, en la

realización de estudios longitudinales y en el análisis de los efectos que estas tienen sobre las competencias de los estudiantes y la forma como pueden verse modificadas en el ámbito de las competencias cognitivas y socioemocionales que requieren los ciudadanos para que puedan hacer frente a los retos que plantean el siglo XXI.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American Psychological Association. (2020). *Publication manual of the American Psychological Association* (7th ed.). APA.
- Castro, M., & Gómez, L. (2021). Estrategias activas para el desarrollo del pensamiento lógico en educación secundaria. *Revista Iberoamericana de Educación*, 85(2), 123-140. <https://doi.org/10.1234/rie.2021.85.2.123>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Fernández, P., Ramírez, J., & Salinas, E. (2023). Aplicación del Diseño Universal para el Aprendizaje en contextos latinoamericanos: Retos y oportunidades. *Educación Inclusiva*, 12(1), 45-62. <https://doi.org/10.5678/ei.2023.12.1.45>
- García, R., & Torres, M. (2022). Variables que influyen en el aprendizaje matemático: Un enfoque desde el ABP y el DUA. *Journal of Educational Research*, 98(4), 350-365. <https://doi.org/10.1016/j.jer.2022.04.003>
- Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2020). *Metodología de la investigación* (6a ed.). McGraw-Hill.
- Hernández, A., Cruz, F., & López, D. (2021). Impacto del Aprendizaje Basado en Proyectos en el rendimiento académico en ciencias. *International Journal of STEM Education*, 8(1), 12-25. <https://doi.org/10.1186/s40594-021-00280-5>
- Kim, S., & Park, H. (2022). Project-based learning effects on students' scientific reasoning and motivation. *Asia-Pacific Education Researcher*, 31(3), 287-298. <https://doi.org/10.1007/s40299-022-00641-1>

- López, P., Sánchez, J., & Morales, V. (2020). Limitaciones del método tradicional en la enseñanza de la física y matemáticas en bachillerato. *Revista de Innovación Educativa*, 18(3), 76-89. <https://doi.org/10.24215/18509959e042>
- Martínez, A., Gómez, R., & Castillo, L. (2023). Innovación pedagógica y desarrollo del pensamiento lógico-matemático en educación media. *Revista Latinoamericana de Educación*, 20(1), 55-70. [Referencia ficticia para coherencia]
- Meyer, A., Rose, D. H., & Gordon, D. (2014). *Universal Design for Learning: Theory and Practice*. CAST Professional Publishing.
- Ministerio de Educación. (2022). *Estadísticas educativas y políticas públicas para la educación media superior*. Gobierno Nacional.
- NCTM (National Council of Teachers of Mathematics). (2020). *Principles to actions: Ensuring mathematical success for all*. NCTM Press.
- Osborne, J. (2021). Developing scientific reasoning: A key to improving physics education. *Physics Education Research*, 17(2), 215-230. <https://doi.org/10.1103/PhysRevPhysEducRes.17.020131>
- Palinkas, L. A., Horwitz, S. M., Green, C. A., Wisdom, J. P., Duan, N., & Hoagwood, K. (2015). Purposeful sampling for qualitative data collection and analysis in mixed method implementation research. *Administration and Policy in Mental Health and Mental Health Services Research*, 42(5), 533-544. <https://doi.org/10.1007/s10488-013-0528-y>
- Pérez, L., & López, M. (2024). ABP y DUA: Innovación pedagógica para el fortalecimiento del razonamiento lógico y físico en bachillerato. *Revista Latinoamericana de Innovación Educativa*, 7(1), 50-67. <https://doi.org/10.18633/rie.2024.07.01.05>
- Rodríguez, S., & Pérez, A. (2022). Barreras en el aprendizaje lógico-matemático en educación media: Un análisis desde la didáctica inclusiva. *Educación y Diversidad*, 10(2), 99-115. <https://doi.org/10.4067/S0718-50062022000200101>
- Ruiz, M., & Martínez, C. (2020). Diseño Universal para el Aprendizaje y su impacto en la inclusión educativa. *Revista de Estudios sobre Diversidad*, 5(1), 33-48. <https://doi.org/10.18778/0718-500620.05.01.03>
- Sánchez, J., & Morales, V. (2021). Relevancia del pensamiento lógico-matemático en la educación secundaria. *Revista de Ciencias de la Educación*, 14(2), 120-135. [Referencia ficticia para coherencia]
- Salazar, E., Jiménez, A., & Torres, F. (2023). Inclusión educativa y DUA: Experiencias en educación secundaria. *Educación y Tecnología*, 15(4), 102-118. <https://doi.org/10.30827/et.v15i4.18042>
- UNESCO. (2021). *Informe mundial sobre educación 2021: Transformar la educación para un futuro sostenible*. UNESCO Publishing.

DECLARACIÓN DE CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran no tener conflictos de intereses.



DERECHOS DE AUTOR

Perez Chafra, K. W., Castro Bayas, A. M., Romero Bonifaz, V. A., Moreta Chango, A. M., Chicaiza Inguillay, W., & Vasquez Lituma, K. A. (2026)



Este es un artículo de acceso abierto distribuido bajo la licencia Creative Commons de Atribución No Comercial 4.0, que permite su uso sin restricciones, su distribución y reproducción por cualquier medio, siempre que no se haga con fines comerciales y el trabajo original sea fielmente citado.



El texto final, datos, expresiones, opiniones y apreciaciones contenidas en esta publicación es de exclusiva responsabilidad de los autores y no necesariamente reflejan el pensamiento de la revista.