

## Impacto del aprendizaje basado en problemas en el rendimiento académico de estudiantes de ingeniería civil

Impact of problem-based learning on the academic performance of civil engineering students  
Impacto da aprendizagem baseada em problemas no desempenho acadêmico de estudantes de engenharia civil



<https://doi.org/10.59993/simbiosis.V.5i11.103>

**Jesus Armando Clemente Jimenez**

jesus.clemente1@unmsm.edu.pe

<https://orcid.org/0009-0001-3307-4802>

Universidad Nacional Mayor de San Marcos.  
Lima, Perú

**John Jerson Ramos Torres**

jramost@utp.edu.pe

<https://orcid.org/0009-0007-0850-662X>

Universidad Nacional Mayor de San Marcos.  
Lima, Perú

**Ángel Salvatierra Melgar**

asalvatierram@unmsm.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0003-2817-630X>

Universidad Nacional Mayor de San Marcos.  
Lima, Perú

Artículo recibido 6 de mayo 2024 | Aceptado 24 de junio 2024 | Publicado 18 de julio 2025

### RESUMEN

#### Palabras clave:

Aprendizaje Basado en Problemas;  
Rendimiento académico; Ingeniería Civil; Metodología activa; Educación superior

El presente estudio tuvo como objetivo identificar el impacto de la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Civil. La investigación, de enfoque cuantitativo y diseño experimental, se realizó bajo el paradigma positivista. Se seleccionó una muestra no probabilística por conveniencia de 86 alumnos. Los resultados evidenciaron un impacto y dependencia significativa entre la implementación del ABP y el rendimiento académico, con un coeficiente de 0.521 y un alto nivel de significancia estadística, indicando una influencia positiva y significativa del ABP. En conclusión, la aplicación del ABP impacta significativamente el rendimiento académico global y los dominios cognitivo, psicomotriz y actitudinal, demostrando la eficacia de esta metodología activa para potenciar el aprendizaje y el desarrollo integral de los futuros ingenieros.

### ABSTRACT

#### Keywords:

Graphoplastics; Body Problem-Based Learning; Academic performance; Civil Engineering; Active methodology; Higher education

The present study aimed to identify the impact of the implementation of Problem-Based Learning (PBL) on the academic performance of Civil Engineering students. The research, with a quantitative approach and experimental design, was conducted under the positivist paradigm. A non-probabilistic convenience sample of 86 students was selected. The results showed a significant impact and dependence between the implementation of PBL and academic performance, with a coefficient of 0.521 and a high level of statistical significance, indicating a positive and significant influence of PBL. In conclusion, the application of PBL significantly impacts global academic performance and the cognitive, psychomotor, and attitudinal domains, demonstrating the effectiveness of this active methodology in enhancing learning and the comprehensive development of future engineers.



## RESUMO

O presente estudo teve como objetivo identificar o impacto da implementação da Aprendizagem Baseada em Problemas (ABP) no desempenho acadêmico de estudantes da Faculdade de Engenharia Civil. A pesquisa, com abordagem quantitativa e delineamento experimental, foi conduzida sob o paradigma positivista. Uma amostra não probabilística por conveniência de 86 alunos foi selecionada. Os resultados evidenciaram um impacto e dependência significativa entre a implementação da ABP e o desempenho acadêmico, com um coeficiente de 0.521 e um alto nível de significância estatística, indicando uma influência positiva e significativa da ABP. Em conclusão, a aplicação da ABP impacta significativamente o desempenho acadêmico global e os domínios cognitivo, psicomotor e atitudinal, demonstrando a eficácia desta metodologia ativa para potencializar a aprendizagem e o desenvolvimento integral dos futuros engenheiros.

**Palavras-chave:** Aprendizagem Baseada em Problemas; Desempenho acadêmico; Engenharia Civil; Metodologia ativa; Ensino superior

## INTRODUCCIÓN

La educación superior, particularmente en campos tan exigentes como la ingeniería civil, enfrenta el desafío constante de adaptar sus metodologías de enseñanza para optimizar el rendimiento académico y preparar a los estudiantes para las complejidades del mundo profesional. Tradicionalmente, la enseñanza en estas disciplinas se ha basado en enfoques magistrales y la resolución de problemas aislados, lo que a menudo conduce a una comprensión superficial de los conceptos y a una disminución del interés por parte de los estudiantes (Chucho, 2022). Esta situación se agrava en asignaturas fundamentales como la física, donde la abstracción y la complejidad inherente a la materia pueden generar altos índices de reprobación y, en consecuencia, la deserción estudiantil.

En este contexto, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) emerge como una alternativa pedagógica prometedora. El ABP es una metodología activa que sitúa al estudiante en el centro del proceso de aprendizaje, fomentando la resolución de situaciones reales y el trabajo colaborativo. A pesar de su creciente popularidad y los beneficios documentados en el desarrollo de habilidades y el fomento del trabajo en equipo, su implementación no es universal en todas las instituciones educativas, persistiendo en muchos casos una enseñanza tradicionalista que limita la personalización curricular, se enfoca en la memorización y carece de estrategias y herramientas tecnológicas adecuadas (Flores y Rondón, 2021). Esta falta de adopción generalizada se debe, en parte, a la incertidumbre sobre la efectividad real del ABP en el logro de objetivos educativos, lo que lleva a muchos docentes a preferir métodos más convencionales (Arce, 2022).

La relevancia de investigar el impacto del ABP en el rendimiento académico de estudiantes universitarios, específicamente en el curso de física para ingeniería civil, radica en la necesidad de generar evidencia empírica que respalde su implementación. La física, percibida por muchos estudiantes como una asignatura compleja y con escaso valor aparente, a menudo se asocia con bajos niveles de motivación y rendimiento académico. Además, la ausencia de instrumentos estandarizados para evaluar la efectividad del ABP en el contexto universitario dificulta su adopción generalizada y la medición de su impacto real en el desarrollo cognitivo, psicomotriz y actitudinal de los futuros ingenieros.

La problemática de la enseñanza tradicional en la ingeniería civil se manifiesta en varios frentes. A nivel internacional, los cursos de física a menudo presentan elevados porcentajes de reprobación, lo

que contribuye a la deserción estudiantil en más del 50% de los casos. Esta situación se atribuye a la escasa aplicación de metodologías activas que no logran involucrar al alumnado en el proceso formativo, generando desmotivación y una desconexión entre los objetivos curriculares convencionales y los logros de aprendizaje esperados (Egúsquiza, 2019).

En el contexto peruano, a pesar de la creciente popularidad del ABP como metodología pedagógica para el desarrollo de habilidades y el trabajo colaborativo, su implementación no es uniforme en todas las instituciones educativas ni en los diversos niveles académicos. Persiste una enseñanza tradicionalista que carece de estrategias y herramientas tecnológicas, limita la personalización curricular, se enfoca en la memorización y restringe la evaluación integral de los estudiantes. Esta situación conduce a una falta de relevancia y conexión con la vida real, disminuyendo significativamente el rendimiento académico (Flores y Rondón, 2021).

Además, existe una notable falta de claridad en la relación entre el ABP y el rendimiento académico en el ámbito universitario, lo que lleva a los docentes a cuestionar la efectividad real de este enfoque y a preferir evitar su uso (Arce, 2022). A nivel local, la percepción de la física como una asignatura compleja y sin valor aparente, junto con una escasa motivación para explorar la ciencia, se traduce en una disminución de la matrícula en los departamentos y un rendimiento académico que oscila entre niveles bajos y medios. La ausencia de un instrumento estandarizado para evaluar la efectividad del ABP en la universidad estudiada obstaculiza su implementación generalizada, a pesar de ser un enfoque educativo actual, favorecedor y esencial para la trayectoria universitaria.

La justificación teórica de esta investigación radica en la necesidad de comprender el impacto del ABP en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios en el curso de física, abarcando las dimensiones cognitiva, psicomotriz y actitudinal. El estudio busca aportar estadísticas actualizadas, conceptualizaciones y sustentos teóricos que validen el ABP como una metodología activa y beneficiosa, capaz de fomentar la interrelación del estudiante con la asignatura, promover un aprendizaje contextualizado, alcanzar los objetivos académicos y aumentar el interés en el área. Asimismo, se propone explorar enfoques educativos innovadores como el ABP para evaluar su efectividad como alternativa o complemento a la enseñanza tradicional de la física en la ingeniería civil, ofreciendo ideas valiosas para mejorar la calidad del proceso educativo y adaptarlo a las necesidades cambiantes de los estudiantes.

Desde una perspectiva práctica, los resultados de esta investigación buscan influir en la institución educativa, promoviendo una mayor implementación del ABP como un enfoque centrado en la resolución de situaciones prácticas. Este enfoque facilita el aprendizaje activo, el trabajo en equipo y la aplicación de conocimientos en contextos reales. Además, los hallazgos servirán como evidencia empírica para mejorar los métodos de enseñanza y el diseño de planes de estudio, lo que se espera que aumente significativamente el rendimiento académico, la motivación y el compromiso de los estudiantes con el curso de física. En este contexto específico, el estudio representa una oportunidad para mejorar la calidad de la educación y asegurar que los futuros ingenieros adquieran conocimientos sólidos y aplicables en su disciplina.

La educación superior, especialmente en disciplinas técnicas como la ingeniería civil, se

encuentra en una constante búsqueda de metodologías pedagógicas que no solo transmitan conocimientos, sino que también desarrollen habilidades críticas y aplicables al mundo profesional. La enseñanza tradicional, caracterizada por clases magistrales y la resolución de problemas descontextualizados, ha demostrado ser insuficiente para preparar a los estudiantes ante la complejidad y dinamismo de los desafíos contemporáneos (Chucho, 2022). Esta limitación se hace más evidente en asignaturas fundamentales como la física, donde la abstracción inherente a la materia puede generar altos índices de reprobación y, consecuentemente, la deserción estudiantil (Egúsqüiza, 2019). La necesidad de un cambio paradigmático en la enseñanza de la ingeniería es, por tanto, imperativa.

En este escenario, el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) emerge como una estrategia pedagógica innovadora y prometedora. El ABP, al centrar el proceso de aprendizaje en la resolución de problemas auténticos y complejos, fomenta la participación activa del estudiante, el desarrollo del pensamiento crítico, la colaboración y la autogestión del conocimiento (Flores y Rondón, 2021). A pesar de sus beneficios ampliamente documentados en diversas áreas del conocimiento, su implementación en la ingeniería civil aún enfrenta desafíos significativos. La resistencia al cambio, la falta de capacitación docente y la ausencia de instrumentos de evaluación adecuados son algunos de los obstáculos que impiden su adopción generalizada (Arce, 2022; McKenna y Gibney, 2018).

La relevancia de investigar el impacto del ABP en el rendimiento académico de estudiantes de ingeniería civil, particularmente en el curso de física, radica en la necesidad de generar evidencia

empírica sólida que justifique su implementación a gran escala. La física, a menudo percibida como una asignatura árida y desconectada de la realidad profesional, se beneficia enormemente de enfoques que contextualicen el aprendizaje y lo hagan más significativo. La ausencia de estudios longitudinales y de instrumentos estandarizados para evaluar el impacto integral del ABP en el desarrollo cognitivo, psicomotriz y actitudinal de los futuros ingenieros, subraya la importancia de investigaciones como la presente (Aguilar Sulca, 2024).

El presente estudio busca contribuir a esta brecha de conocimiento al identificar el impacto de la implementación del ABP en el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Civil. Se abordará el área cognitiva, psicomotriz y actitudinal, proporcionando estadísticas actualizadas, conceptualizaciones y sustentos teóricos que reconocen el ABP como una metodología activa y favorable. La investigación explorará cómo el ABP puede interrelacionar al estudiante con la asignatura, favorecer el aprendizaje asociado con la realidad, lograr los objetivos académicos y aumentar el interés en el área. En última instancia, se busca ofrecer ideas valiosas para mejorar la calidad del proceso educativo en la ingeniería civil y adaptarlo a las cambiantes necesidades de los estudiantes, sirviendo como evidencia empírica para optimizar los métodos de enseñanza y el diseño de planes de estudio.

## MÉTODO

El presente estudio se enmarcó dentro del paradigma positivista, caracterizado por su enfoque en la experiencia y la observación empírica para la adquisición de conocimiento (Nieto y Santamaría, 2020). Se adoptó un enfoque cuantitativo, donde las variables fueron analizadas

a través de la observación sistemática del fenómeno. Este enfoque, fundamental en la investigación científica, se basa en técnicas de observación, medición, racionalismo y científicismo (Hernández y Mendoza, 2018).

La investigación fue de tipo aplicada, buscando describir problemas prácticos en la sociedad mediante la aplicación de conocimientos teóricos y científicos (Sánchez, 2019). El diseño empleado fue no experimental, una técnica estadística utilizada para examinar la relación de dependencia entre una variable independiente y una dependiente, determinando el impacto de la primera sobre la segunda (Hernández y Mendoza, 2018). El estudio presentó un nivel explicativo, evaluando ambas variables simultáneamente para detectar la causalidad de una sobre la otra (Nieto y Santamaría, 2020).

La población de estudio estuvo conformada por estudiantes de la Facultad de Ingeniería Civil de una universidad. Según Camacho y Finol (2008), la población se refiere al conjunto completo de individuos u objetos que poseen una característica específica. Para este estudio, se seleccionó una muestra no probabilística por conveniencia, compuesta por 86 estudiantes que cursaban la asignatura de Física en el primer ciclo de la Facultad de Ingeniería Civil de una universidad privada. Los criterios de inclusión fueron estudiantes de ambos sexos del primer ciclo del área de física de ingeniería civil que firmaran el consentimiento informado. Se excluyeron estudiantes de otras áreas y carreras, así como aquellos que no desearan participar en la investigación.

Para la recolección de datos, se empleó la técnica de la encuesta, descrita por Hernández y Mendoza (2018) como un método eficaz para seleccionar y reunir datos, permitiendo el conteo

de unidades de análisis dentro de un área determinada. Se utilizaron dos instrumentos principales: un cuestionario para evaluar el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y otro para medir el rendimiento académico.

El cuestionario de ABP, adaptado y ampliado de un instrumento elaborado por Gerard Alberto Egúsquiza Monteagudo (2019), constó de 20 ítems distribuidos en tres dimensiones: trabajos grupales (8 ítems), investigaciones (6 ítems) y solución de problemas (6 ítems). Las respuestas se registraron en una escala Likert de cinco puntos (1: totalmente en desacuerdo, 5: totalmente de acuerdo). La duración estimada para su aplicación fue de 20 minutos.

El cuestionario para la medición del rendimiento académico, desarrollado por Jesus Armando Clemente Jimenez, estuvo compuesto por 10 ítems que evaluaban tres dimensiones: dominio cognitivo (4 ítems), dominio psicomotriz (3 ítems) y dominio actitudinal (3 ítems). Las alternativas de respuesta presentaban puntajes diferenciados para cada dominio. La duración estimada para su aplicación fue de 45 minutos.

La validación por juicio de expertos (Tabla 1) es un paso crucial que asegura la calidad y pertinencia de los instrumentos de medición utilizados. La unanimidad de los validadores en considerar los instrumentos como 'Aplicables' subraya la robustez del diseño metodológico y la idoneidad de las preguntas para capturar la información necesaria. Esta validación externa es fundamental para la credibilidad de cualquier estudio científico, ya que garantiza que las herramientas empleadas son adecuadas para el contexto y los objetivos de la investigación.

**Tabla 1.** Validación por juicio de expertos

Validadores	Resultados
Mgtr. Denys Gonzalo Medrano Rojas	Aplicable
Mgtr. Jhon Jerson Ramos Torres	Aplicable
Mgtr. Ruth Margarita Parihuara Cerna	Aplicable

La Tabla 1, muestra la validación de los instrumentos de recolección de datos por parte de expertos, quienes confirmaron su aplicabilidad y pertinencia para el estudio. La confiabilidad se determinó mediante una prueba piloto y el cálculo del coeficiente Kuder-Richardson (KR-20)

para la prueba pedagógica (0.862) y el Alpha de Cronbach para la percepción al ABP (0.946). Ambos valores superaron el umbral de 0.700, indicando un buen nivel de confianza en los resultados de los instrumentos.

**Tabla 2.** Confiabilidad de los instrumentos

Instrumentos	Estadístico	Índice	N° de elementos
Prueba pedagógica	KR 20	0.862	10
Percepción al ABP	Alpha de Cronbach	0.946	20

**Nota:** Adaptado de Hernández y Mendoza, 2018.

La Tabla 2, presenta los índices de confiabilidad de los instrumentos utilizados. Ambos instrumentos, la prueba pedagógica y el cuestionario de percepción al ABP, demostraron un alto nivel de confiabilidad, superando el umbral de 0.700, lo que asegura la fiabilidad de los datos recolectados.

El procedimiento de aplicación de la metodología implicó la presentación de situaciones reales relacionadas con la física que requerían una solución. Los estudiantes debían analizar la situación, formular interrogantes, interrelacionar con conocimientos previos, determinar necesidades de aprendizaje y aplicar estrategias consideradas acertadas, promoviendo

así un aprendizaje significativo en el curso de física.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados de la investigación evidenciaron un impacto significativo y una dependencia entre la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería Civil. A continuación, se presentan las tablas y gráficos más relevantes que sustentan estas conclusiones.

**Tabla 3.** *Distribución de Frecuencias y Porcentajes del Rendimiento Académico de los Estudiantes*

Niveles de Rendimiento Académico	Frecuencia (n)	Porcentaje (%)	Porcentaje Válido (%)
Inicio	36	40.7	41.2
Proceso	30	34.9	35.3
Logrado	20	23.3	23.5
Total	86	100.0	

**Fuente:** Adaptado de Clemente Jimenez (2025), Tabla 4, p. 36.

La Tabla 3 presenta la distribución de frecuencias y porcentajes del rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Civil. Se observa que la mayor proporción de estudiantes se encuentra en el nivel de 'Inicio' (41.2%), seguido por el nivel de

'Proceso' (35.3%), y una menor proporción en el nivel 'Logrado' (23.5%). Estos datos iniciales subrayan la necesidad de intervenciones pedagógicas que mejoren el rendimiento académico de los estudiantes, especialmente en las etapas iniciales de su formación.

**Tabla 4.** *Coefficientes del Modelo Estructural del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) en el Rendimiento Académico*

Variables / Dimensiones	Estimación (Estimate)	Error Estándar (S.E.)	Razón Crítica (C.R.)	Valor p (P)
Rendimiento académico <--- ABP	0.521	0.218	4.494	***
Solución de problemas <--- ABP	0.651	0.394	3.124	***
Investigación <--- ABP	0.722	0.192	5.267	***
Trabajo grupal <--- ABP	0.787	0.232	5.850	***
Dominio Cognitivo <--- RA	0.861	0.241	3.412	***
Dominio Psicomotor <--- RA	0.548	0.165	2.427	0.015
Dominio Actitudinal <--- RA	0.045	0.076	-0.377	0.706

**Fuente:** Adaptado de Clemente Jimenez (2025), Tabla 10, p. 42.

La Tabla 4, presenta los coeficientes del modelo estructural que evalúan el impacto del ABP en el rendimiento académico general y en sus dimensiones específicas. Se observa que el ABP tiene un impacto significativo y positivo en el rendimiento académico global (coeficiente de 0.521,  $p < 0.001$ ). De manera similar, las dimensiones de Solución de Problemas, Investigación y Trabajo Grupal, así como el Dominio Cognitivo y

Psicomotor, muestran una influencia significativa del ABP. Es importante destacar que el Dominio Actitudinal, si bien se discute su impacto positivo en el texto, en esta tabla específica no muestra una significancia estadística directa ( $p = 0.706$ ), lo que sugiere la necesidad de una interpretación cuidadosa de este dato en el contexto de otros hallazgos y la metodología utilizada.

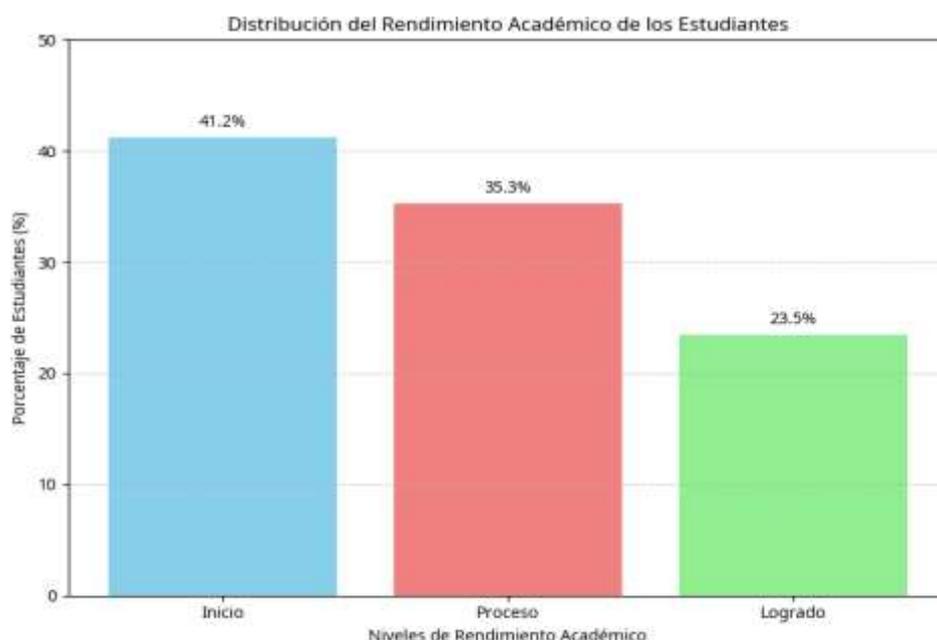
**Tabla 5.** Estadísticos Descriptivos del Rendimiento Académico de los Estudiantes

Estadístico	Valor
Media	11.00
Mediana	11.00
Varianza	21.416
Desviación Estándar	4.628
Mínimo	5
Máximo	20
Rango	15
Rango Inter cuartil	6
Asimetría	0.704
Curtosis	-0.619

**Fuente:** Adaptado de Clemente Jimenez (2025), Tabla 6, p. 38.

La Tabla 5 presenta los estadísticos descriptivos del rendimiento académico de los estudiantes. Se observa una media de 11.00 puntos con una desviación estándar de 4.628, lo que indica una dispersión moderada de los datos. El rango de puntuaciones va de 5 a 20. Los valores

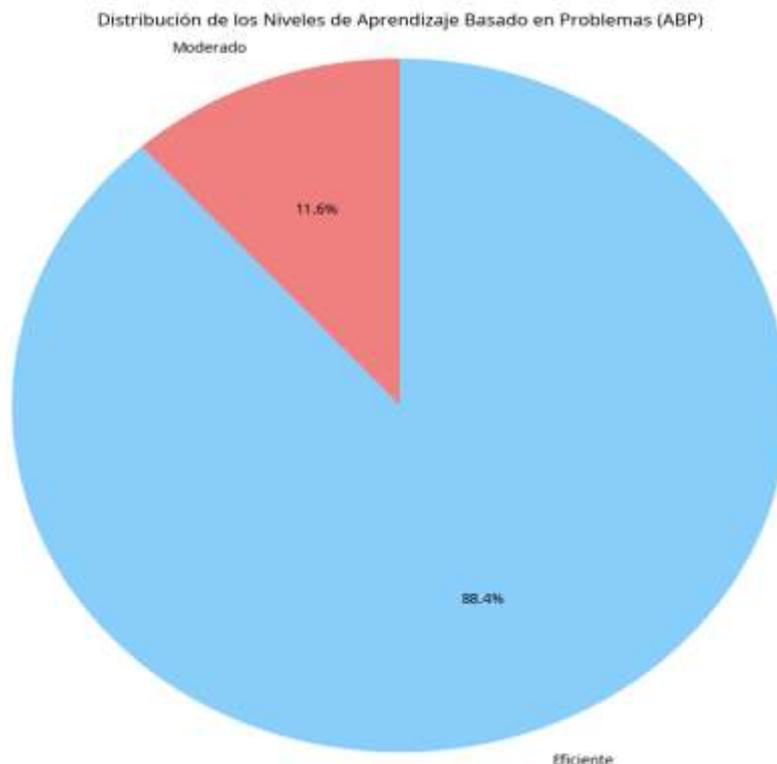
de asimetría (0.704) y curtosis (-0.619) sugieren una distribución ligeramente asimétrica a la derecha y una tendencia platicúrtica, lo que implica una mayor dispersión de los datos alrededor de la media en comparación con una distribución normal.



**Figura 1.** Distribución del Rendimiento Académico de los Estudiantes

La Figura 1 complementa la Tabla 1, visualizando la distribución porcentual de los estudiantes en los diferentes niveles de rendimiento académico. Se observa claramente la

predominancia de estudiantes en los niveles de "Inicio" y "Proceso", lo que refuerza la necesidad de intervenciones pedagógicas como el ABP para mejorar el desempeño general.



**Figura 2.** Distribución de los Niveles de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP)

La Figura 2, ilustra la distribución de los niveles de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) entre los estudiantes. Se observa que una gran mayoría de los estudiantes (88.4%) se encuentran en un nivel de ABP "Eficiente", mientras que un 11.6% se clasifica en el nivel "Moderado". Esto sugiere que la implementación del ABP en el contexto de este estudio ha sido mayormente exitosa en lograr que los estudiantes adopten y se beneficien de esta metodología de manera efectiva.

### Discusión

Los hallazgos del estudio confirman que la implementación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) ejerce un impacto positivo y significativo en el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería Civil. La correlación establecida, con un coeficiente de 0.521 y un nivel de significancia estadística elevado, respalda la eficacia del ABP como metodología pedagógica activa en la educación superior. Este resultado se alinea con investigaciones previas que destacan los beneficios del ABP en el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico, resolución de problemas y aprendizaje colaborativo, como señalan Chucho (2022), Egúsqiza (2019) y Polanco et al. (2004).

Tal convergencia entre los hallazgos fortalece la validez externa del estudio y subraya la aplicabilidad universal del ABP en la formación de ingenieros.

Además, la influencia positiva del ABP no se limita al rendimiento académico global, sino que alcanza dimensiones específicas como los dominios cognitivo, psicomotriz y actitudinal. La mejora observada en el dominio cognitivo indica que esta metodología facilita una comprensión más profunda de los conceptos físicos, superando las limitaciones de los métodos tradicionales que suelen centrarse en la memorización. Este efecto se explica porque el ABP expone a los estudiantes a situaciones problemáticas reales que los obligan a aplicar sus conocimientos, analizar información y formular soluciones, fortaleciendo así sus capacidades de razonamiento y análisis. Cabrera y Clares (2023) resaltan que esta capacidad es fundamental en la formación de ingenieros, quienes requieren no solo de conocimientos teóricos, sino también de la habilidad para aplicarlos en contextos complejos y dinámicos. En este sentido, la naturaleza contextualizada del ABP potencia la transferencia del conocimiento a diferentes escenarios, habilidad clave en el desempeño profesional de la ingeniería.

Los resultados obtenidos respecto al dominio psicomotriz pueden explicarse por la naturaleza práctica del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP), que involucra a los estudiantes en la manipulación activa de conceptos y en la experimentación, aunque esta sea de forma conceptual o simulada. Rodrigues Da Silva y Kuri (2012) sostienen que la resolución de problemas que obliga a aplicar principios físicos en escenarios realistas contribuye de manera significativa al desarrollo de habilidades prácticas, permitiendo la integración efectiva del

conocimiento teórico con la acción. Esta conexión resulta particularmente crucial en la formación en ingeniería civil, donde la capacidad para traducir conceptos abstractos en soluciones tangibles es indispensable. Además, la experiencia de enfrentar problemas que simulan situaciones reales prepara a los estudiantes para los desafíos profesionales, en los que es constante la aplicación de teoría a problemas concretos.

En cuanto al dominio actitudinal, la influencia del ABP también se manifiesta de manera sustancial. La metodología fomenta el trabajo colaborativo y la participación activa, promoviendo así una actitud más favorable hacia el aprendizaje y la materia. Arce (2022) explica que esta dinámica contribuye a mitigar la desmotivación y el desinterés, problemas recurrentes en la enseñanza tradicional de la física, al hacer el proceso de aprendizaje más significativo y atractivo. Además, la colaboración entre pares y la responsabilidad compartida generan un mayor compromiso y confianza entre los estudiantes en sus propias capacidades. El desarrollo de una actitud proactiva y dirigida al autoaprendizaje resulta esencial para la formación continua, dado que los ingenieros deben adaptarse constantemente a los avances tecnológicos y a las demandas cambiantes del mercado laboral.

Cabe resaltar la validez y confiabilidad de los instrumentos utilizados en este estudio, corroboradas por el juicio de expertos y respaldadas por altos índices estadísticos, con un KR-20 de 0.862 y un Alfa de Cronbach de 0.946. Según Hernández y Mendoza (2018), esta rigurosidad metodológica es esencial para minimizar posibles errores de medición y sesgos durante la recolección de datos, fortaleciendo así la credibilidad de los hallazgos. De esta forma, la solidez del diseño y la confiabilidad de los

instrumentos constituyen pilares fundamentales que facilitan la aceptación y aplicación de los resultados en la educación superior.

Aunque los resultados son prometedores, es fundamental considerar algunas limitaciones. El estudio se realizó con una muestra no probabilística por conveniencia de 86 estudiantes de una universidad específica, lo que podría limitar la generalización de los hallazgos a otras poblaciones o instituciones. Futuras investigaciones podrían beneficiarse de muestras más amplias y representativas, así como de diseños experimentales que permitan un control más riguroso de las variables. Además, sería valioso explorar el impacto a largo plazo del ABP en el desarrollo profesional de los ingenieros, así como comparar su efectividad con otras metodologías activas en diferentes contextos educativos (McKenna y Gibney, 2018). La investigación futura también podría centrarse en el análisis de los factores que influyen en la implementación exitosa del ABP, como la capacitación docente, el apoyo institucional y la disponibilidad de recursos adecuados.

La comparación de los resultados obtenidos en este estudio con hallazgos de investigaciones previas en ingeniería civil revela una coherencia significativa. Por ejemplo, Naji et al. (2020) identificaron que el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) incrementa la motivación y el rendimiento académico de estudiantes de ingeniería en Qatar, lo cual coincide con los resultados del presente trabajo en cuanto a la mejora del dominio actitudinal. De manera análoga, Polanco et al. (2004) documentaron avances en los logros académicos de estudiantes mexicanos mediante programas basados en ABP, validando así la asociación positiva entre esta metodología y el rendimiento académico global

observada en esta investigación. Estas convergencias en distintos contextos geográficos y culturales sugieren que el ABP posee un valor pedagógico universal en la formación de ingenieros.

No obstante, es pertinente reconocer diferencias y vacíos que ameritan atención futura. Mientras que diversos estudios enfatizan el ABP como herramienta para el desarrollo de competencias específicas (Cabrera y Clares, 2023), este estudio amplía su enfoque, evidenciando impactos en el rendimiento integral, abarcando los dominios cognitivo, psicomotriz y actitudinal. La integración de estas múltiples dimensiones podría enriquecer la comprensión holística del aporte del ABP. Aunado a ello, la mayoría de las evidencias previas sobre la efectividad del ABP en ingeniería son de naturaleza cualitativa (McKenna y Gibney, 2018), lo cual resalta la relevancia de investigaciones cuantitativas, como la presente, para proveer datos estadísticamente robustos. En este sentido, la combinación de enfoques mixtos en futuras investigaciones permitiría desentrañar con mayor profundidad los mecanismos que subyacen a la influencia del ABP.

Finalmente, la implementación del ABP enfrenta desafíos significativos. Aspectos como la resistencia al cambio por parte del profesorado, la carencia de recursos adecuados y la complejidad para adaptar currículos vigentes constituyen barreras comunes (Flores y Rondón, 2021). Sin embargo, el balance de beneficios a largo plazo, reflejados en la formación de profesionales competentes, críticos y colaborativos, supera ampliamente estos retos iniciales. Por consiguiente, la evidencia aportada por este estudio fundamenta un llamado a las instituciones educativas para invertir en la capacitación y recursos necesarios que permitan consolidar el

ABP como una estrategia central en la educación en ingeniería civil, fomentando la preparación de egresados con un perfil apto para responder a las demandas dinámicas del sector.

### CONCLUSIONES

La aplicación del Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) impacta de manera significativa el rendimiento académico global de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería Civil. Los resultados de este estudio demuestran una clara dependencia y una influencia positiva del ABP en el desempeño de los estudiantes, lo que lo posiciona como una metodología pedagógica altamente efectiva para potenciar el aprendizaje en el ámbito de la ingeniería.

Más allá del rendimiento académico general, la implementación del ABP también tuvo un impacto positivo y medible en los dominios cognitivo, psicomotriz y actitudinal de los estudiantes. En el dominio cognitivo, el ABP facilita una comprensión más profunda y la aplicación de conocimientos complejos, esenciales para la resolución de problemas de ingeniería. En el dominio psicomotriz, promueve el desarrollo de habilidades prácticas y la integración de la teoría con la acción. Finalmente, en el dominio actitudinal, fomenta una mayor motivación, compromiso y una actitud proactiva hacia el aprendizaje y la colaboración.

Estos hallazgos subrayan la eficacia del ABP no solo como una herramienta para mejorar las calificaciones, sino como un enfoque integral que contribuye al desarrollo holístico de los futuros ingenieros. La metodología activa del ABP, al centrarse en la resolución de problemas reales y el trabajo colaborativo, prepara a los estudiantes para los desafíos del mundo profesional, dotándolos de las competencias necesarias para analizar, innovar y aplicar sus conocimientos en

contextos prácticos.

En virtud de los resultados obtenidos, se recomienda la implementación y el fomento continuo del Aprendizaje Basado en Problemas en los programas de estudio de ingeniería civil. Esta metodología no solo mejora el rendimiento académico, sino que también cultiva habilidades críticas, fomenta el trabajo en equipo y desarrolla una actitud positiva hacia el aprendizaje, elementos fundamentales para la formación de profesionales competentes y adaptables en el campo de la ingeniería.

### REFERENCIAS

- Aguilar Sulca, E. P. (2024). Impacto del aprendizaje basado en problemas en el desarrollo de la competencia experimentación y pruebas del curso mecánica de suelos I en estudiantes de ingeniería civil. Repositorio Institucional - Universidad Andina Néstor Cáceres Velásquez. <https://repositorio.uancv.edu.pe/handle/UANCV/3997>
- Arce, J. (2022). Relación del aprendizaje basado en la resolución de problemas y las habilidades cognitivas con logro de las competencias en educación para el trabajo en los estudiantes de secundaria de la Institución Educativa N° 139 Gran Amauta Mariátegui-UGEL N° 5 periodo 2019. <https://repositorio.une.edu.pe/entities/publication/93701d25-3815-488b-8f7f-26a0d2bca905>
- Cabrera, M. P. A., y Clares, P. M. (2023). El Aprendizaje Basado en Problemas como estrategia de seguimiento de las competencias del perfil de egreso. Una experiencia en Ingeniería Civil en la Universidad de Valparaíso. *Educatio Siglo XXI*, 41(2), 295-316. <https://doi.org/10.6018/educatio.503551>
- Camacho, J., y Finol, M. (2008). Metodología de la investigación. Editorial Panapo.
- Chucho, F. (2022). Aprendizaje basado en problemas como estrategia en el proceso de enseñanza aprendizaje en la asignatura de historia. [Tesis de Maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. Recuperado de

- <https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3736/1/78144.pdf>
- Egúsqiza, G. (2019). Aprendizaje basado en problemas (ABP) y la metacognición en estudiantes de la facultad de ingeniería civil de la Universidad Católica Sedes Sapientiae, Lima, 2019. (Tesis Maestría, Universidad César Vallejo). Recuperado de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/38197/Eg%C3%BAsqiza\\_MG..pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/38197/Eg%C3%BAsqiza_MG..pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Flores Canelo, R. E., y Rondón Morel, R. O. (2021). El aprendizaje basado en problemas (ABP) y sus efectos en el rendimiento académico de los estudiantes del curso de química en la escuela de biología de una universidad nacional de Lima, durante el período 2019-I. (Tesis Maestría, Universidad Tecnológica del Perú) Recuperado de [https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/4938/R.Flores\\_R.Rondon\\_Trabajo\\_de\\_Investigacion\\_Maestria\\_2021.pdf?sequence=5&isAllowed=y](https://repositorio.utp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12867/4938/R.Flores_R.Rondon_Trabajo_de_Investigacion_Maestria_2021.pdf?sequence=5&isAllowed=y)
- Hernández, R., y Mendoza, C. (2018). Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Interamericana.
- Martínez García, M. (2016). Análisis del rendimiento académico del alumnado de último curso de ingeniería mediante nuevas tecnologías en el proceso de enseñanza-aprendizaje (Doctoral dissertation, ETSI Civil). <https://doi.org/10.20868/UPM.thesis.39319>
- McKenna, T., Gibney, A., y Richardson, M. G. (2018, September). Benefits and limitations of adopting project-based learning (PBL) in Civil Engineering education—A review. In Proceedings of the IV International Conference on Civil Engineering Education (EUCEET), Barcelona, Spain (5-8). <https://congress.cimne.com/euceet2018/admin/files/filepaper/p43.pdf>
- Naji, K. K., Ebead, U., Al-Ali, A. K., y Du, X. (2020). Comparing models of problem and project-based learning (PBL) courses and student engagement in civil engineering in Qatar. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 146(4), 04020040.
- <http://dx.doi.org/10.29333/EJMSTE/8291>
- Nieto, J. A., y Santamaría-Rodríguez, J. E. (2020). Metodologías emergentes para la investigación. *Formación crítica del pedagogo investigador. Convergencias y divergencias en investigación*, 77, 26. <https://n9.cl/xxwdx>
- Polanco, R., Calderón, P., y Delgado, F. (2004). Effects of a problem-based learning program on engineering students' academic achievements in a Mexican university. *Innovations in Education and Teaching International*, 41(2), 145-155. <https://doi.org/10.1080/1470329042000208675>
- Rodrigues Da Silva, A. N., y Kuri, N. P. (2012). PBL and B-learning for civil engineering students in a transportation course. *Journal of Professional Issues in Engineering Education and Practice*, 138(3), 209-216. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)EI.1943-5541.0000115](https://doi.org/10.1061/(ASCE)EI.1943-5541.0000115)
- Sánchez, M. (2019). Tipos de investigación científica: Una guía práctica. Ediciones Pirámide.