



Aprendizaje basado en proyectos para la enseñanza de las leyes de Newton en Bachillerato: Análisis cuasiexperimental

Project-based learning for teaching Newton's laws in high school: Quasi-experimental analysis

Autores:



Yoan Pablo Rodríguez-Monier¹

| yoanpablo2283@gmail.com



Maryury Yahaira Macias Cedeño²

| maryury.macias@docentes.educacion.edu.ec



Gabriel Rolando Ortiz Carranza²

| rolando.ortiz@educacion.gob.ec



Yesenia Magdalena García Delgado³

| yeseniam.garcia@educacion.gob.ec



Rosa Bersabeth Quinteros Zambrano³

| rosa.quinteros@educacion.gob.ec

¹*Colegio de Bachillerato Técnico "Narcisa de Jesús", El Coca, Ecuador*

²*Unidad educativa fiscal "Chamanga", Esmeraldas, Ecuador*

³*Unidad Educativa Quito, Esmeraldas, Ecuador*

Recepción: 15 de mayo de 2026 | **Aceptación:** 30 de mayo de 2026 | **Publicación:** 10 de junio de 2026

Resumen

En la actualidad los estudiantes de bachillerato presentan dificultades en la adquisición de conocimientos en la resolución de los problemas de la asignatura de física, por ello se diseñó esta investigación que tienen como objetivo analizar el impacto del aprendizaje basado en proyecto en el rendimiento académico de estudiantes de bachillerato que estudian las leyes de Newton. Se empleó un enfoque cuasiexperimental cuantitativo con dos grupos: un grupo experimental, donde se implementó la metodología activa como fue el aprendizaje basado en proyecto, y un grupo de control, que recibió instrucción tradicional. Una evaluación diagnóstica inicial verificó la homogeneidad de los grupos, seguida de una intervención pedagógica basada en el experimento para realizar la evaluación final para medir los resultados del aprendizaje. Los resultados obtenidos muestran una mejora en el rendimiento académico del grupo experimental en comparación con el grupo de control, lo que sugiere que esta metodología promueve la comprensión conceptual y la aplicación de principios físicos constituyendo que la estrategia pedagógica aplicada constituye un instrumento eficaz para la enseñanza de las leyes de Newton en el nivel de bachillerato.

Palabras clave: Aprendizaje basado en proyecto; enseñanza de la física; rendimiento académico; leyes de Newton; educación en bachillerato

Abstract

Currently, high school students are experiencing difficulties in acquiring knowledge and solving problems in physics. Therefore, this research was designed to analyze the impact of project-based learning on the academic performance of high school students studying Newton's laws. A quantitative quasi-experimental approach was used with two groups: an experimental group, where the active methodology of project-based learning was implemented, and a control group, which received traditional instruction. An initial diagnostic assessment verified the homogeneity of the groups, followed by an experimental pedagogical intervention to conduct the final evaluation and measure learning outcomes. The results show an improvement in the academic performance of the experimental group compared to the control group, suggesting that this methodology promotes conceptual understanding and the application of physical principles. This indicates that the applied pedagogical strategy is an effective tool for teaching Newton's laws at the high school level.

Keywords: Project-based learning; physics teaching; academic performance; Newton's laws; high school education



1. Introducción

La enseñanza de la física en el nivel de bachillerato presenta desafíos constantes, especialmente en lo que respecta a la comprensión y aplicación de conceptos fundamentales como las leyes de Newton. Diversos estudios han demostrado que los estudiantes tienden a preferir el aprendizaje memorístico y experimentan dificultades para transferir sus conocimientos a situaciones concretas, lo que limita el desarrollo de su pensamiento científico (Hake, 1998).

En este contexto, se ha identificado el predominio de las metodologías tradicionales de transmisión del conocimiento como uno de los factores que contribuyen al bajo rendimiento académico en ciencias (Freeman et al., 2014). Estas metodologías reducen la participación activa del alumnado y dificultan el desarrollo de un aprendizaje significativo, especialmente en disciplinas que requieren comprensión conceptual y aplicación práctica.

Ante este desafío, el aprendizaje basado en proyecto (ABP) surge como una alternativa pedagógica que promueve la participación activa, el trabajo colaborativo y la resolución de problemas contextualizados. Según John Dewey, el aprendizaje se potencia cuando los estudiantes interactúan con su entorno y construyen su conocimiento a partir de experiencias significativas. De manera similar, Jean Piaget sostiene que el aprendizaje es un proceso activo mediante el cual los estudiantes construyen su conocimiento al interactuar con su entorno.

El ABP se fundamenta en los principios constructivistas, permitiendo a los estudiantes desarrollar sus habilidades cognitivas y científicas mediante proyectos que integran la teoría y práctica (Lima, Andersson, & Saalman, 2017). Además, investigaciones recientes



han demostrado que las metodologías activas, mejoran significativamente el rendimiento académico y la comprensión conceptual en ciencias,

La metodología se considera activa y centrada en el estudiante que promueve la construcción del conocimiento mediante la resolución de problemas auténticos y contextualizados. Este enfoque se fundamenta en principios constructivistas, según los cuales el aprendizaje se produce a través de la participación en tareas significativas, la colaboración y la aplicación del conocimiento a situaciones del mundo real. En este sentido, el ABP fomenta el desarrollo de habilidades cognitivas complejas, así como un aprendizaje profundo y significativo, involucrando a los estudiantes en procesos de indagación, análisis y producción de resultados concretos (Loyens & Rikers, 2024).

El rendimiento académico se entiende como el nivel de éxito alcanzado por los estudiantes en relación con los objetivos de aprendizaje establecidos, evidenciado por indicadores como las calificaciones, el desarrollo de habilidades y el logro de metas de aprendizaje. Sin embargo, desde una perspectiva más amplia, el rendimiento académico es un constructo multidimensional que incluye no solo el rendimiento cuantitativo, sino también aspectos como la perseverancia, la adquisición de habilidades y el progreso educativo general del estudiante (York, Gibson, & Rankin, 2015).

En el caso específico de la enseñanza de las leyes de Newton, el ABP contextualiza los conceptos de física a través de experimentos concretos, facilitando así la comprensión de fenómenos como el movimiento, la fuerza y la interacción entre cuerpos. Este enfoque trasciende el marco tradicional basado en la memorización de fórmulas y promueve un aprendizaje más profundo y significativo.

En este sentido, la investigación tiene como objetivo evaluar el impacto del ABP en el rendimiento académico de los estudiantes de bachillerato en el aprendizaje de las leyes

de Newton, mediante la aplicación de un diseño cuasiexperimental que permite comparar los resultados entre un grupo experimental y un grupo de control

Metodología

Para el desarrollo de la investigación se utilizó la revisión bibliográfica para conocer como otros autores trataron la metodología del ABP en el aula para tener experiencia en cómo desarrollarla en el bachillerato utilizando las leyes de Newton, además el método inductivo deductivo para conocer el resultado final a partir de experimentar los resultados que se obtengan en el aula de clases, además del análisis síntesis para comprender el la aplicación y resultados del ABP. Se diseño como instrumento un cuestionario tipo Likert implementado a los docentes para comprender las percepciones de estos sobre las dificultades para enseñar las leyes de Newton y la relevancia del aprendizaje basado en proyectos.

Se utilizó la estadística descriptiva como una herramienta fundamental en este tipo de investigación aplicada, ya que proporciona una comprensión inicial del comportamiento de las variables estudiadas sin necesidad de inferencias complejas.

Resultados

La implementación del Aprendizaje Basado en Proyecto (ABP) se fundamenta en los principios de aprendizaje activo, colaboración y contextualización del conocimiento, que han demostrado su eficacia en la enseñanza de las ciencias (Prince, 2004). Desde una perspectiva teórica, estos enfoques fomentan que los estudiantes construyan su propio aprendizaje mediante la resolución significativa de problemas, promoviendo el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior y un aprendizaje profundo. La evidencia empírica respalda la idea de que las metodologías activas generan mejores resultados que los enfoques tradicionales, incrementando la participación, la comprensión conceptual y la transferencia del conocimiento a situaciones del mundo real (Rikers & Loyens, 2024).



Para cumplimentar el objetivo trazado se realizó un estudio cuasiexperimental con un grupo de control y un grupo experimental, mostrado en la figura 1, sin asignación aleatoria de participantes, esta experiencia se utiliza frecuentemente en la investigación educativa debido a las limitaciones inherentes al contexto escolar, donde los grupos se forman previamente (Cabrera, López, & Rodríguez Ángel, 2025). Se comparó los efectos de una intervención pedagógica específica del ABP con los efectos de una metodología tradicional en condiciones reales de enseñanza (Campbell & Cook, 1979).

Se crearon dos grupos el experimental donde se implementó el ABP y el control que se continuo con la enseñanza tradicional. La homogeneidad entre los grupos se verificó mediante una evaluación diagnóstica inicial, estableciendo así condiciones comparables para los análisis posteriores. Para la recolección de datos se utilizaron la prueba diagnóstica (pretest) que permitió evaluar los conocimientos previos de los estudiantes y la evaluación final (Postest) donde se obtuvo el nivel de aprendizaje alcanzado tras la intervención.

Se aplicó el cuestionario tipo Likert administrado a los docentes, diseñado para comprender las percepciones de los docentes sobre las dificultades para enseñar las leyes de Newton y la relevancia del aprendizaje basado en proyecto

Se emplearon diferentes fases en el procedimiento de la investigación, la aplicación de la prueba previa a ambos grupos; implementación del ABP en el grupo experimental mediante actividades basadas en proyectos relacionadas con las leyes de Newton; en el grupo de control se impartieron clases tradicionales; aplicación de la prueba posterior y luego se realizó un análisis comparativo de los resultados para ello se realizó un diagnóstico inicial a los estudiantes.

Para establecer las condiciones iniciales de los grupos de estudio, se administró una prueba diagnóstica para evaluar la comprensión inicial de los estudiantes sobre las leyes

de Newton. Esta fase se empleó el estudio cuasiexperimental ya que permite comparar los grupos antes de la intervención pedagógica en la tabla 1, se muestra la pregunta relacionada con “Si a un objeto de 5 kg se le realiza una fuerza de 10 N, ¿Cuál será su aceleración?”.

Tabla 1. Cuál será la aceleración si en un objeto de 5kg se le realiza una fuerza de 10 Newton

Grupo	Respuestas correctas	Respuestas incorrectas	Total	Correctas (%)
Control	35	20	55	63.6
Experimental	26	29	55	47.3

Fuente: Autores

Como se muestra, los resultados revelan diferencias iniciales moderadas entre los grupos, particularmente en la primera pregunta, donde el grupo de control obtuvo un 63,6 % de respuestas correctas en comparación con el 47,3 % del grupo experimental. Este resultado sugiere una ligera ventaja conceptual inicial para el grupo de control en algunas áreas temáticas específicas.

En la tabla 2 se muestran los resultados de ambos grupos de la pregunta 2 relacionada con la identificación de la dirección de eyección de la masa necesaria para empujar un cohete hacia la derecha, según el principio de acción y reacción.

Tabla 2. Identificación de la dirección de eyección de la masa necesaria para empujar un cohete hacia la derecha, según el principio de acción y reacción

Grupo	Respuestas correctas	Respuestas incorrectas	Total	Correctas (%)
Control	29	26	55	52.7
Experimental	31	24	55	56.4

Fuente: Autores



Aquí los porcentajes obtenidos por ambos grupos (52,7 % y 56,4 %) son muy similares, lo que indica un nivel de desempeño similar en la aplicación del principio de acción-reacción.

Estos resultados permiten concluir que, a pesar de algunas variaciones, los grupos tenían condiciones iniciales comparables, lo que valida el diseño cuasiexperimental y permite atribuir los cambios observados a la intervención aplicada, en lugar de a diferencias iniciales significativas. La figura 1 muestra los porcentajes de respuestas correctas por preguntas y grupos.

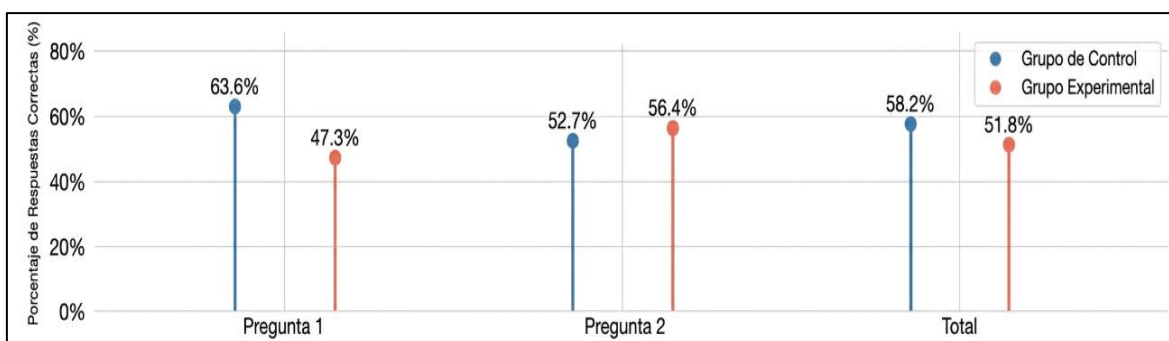


Figura 1. Porcentajes de respuestas correctas por preguntas y grupos

Fuente: Autores

Como se observa se compara los porcentajes de respuestas correctas obtenidos por los grupos de control y experimental durante la prueba inicial. Se observa que, a pesar de las ligeras diferencias entre ambos grupos para cada pregunta, los porcentajes generales siguen una tendencia similar. Para la pregunta 1, el grupo de control obtuvo un mayor porcentaje de respuestas correctas, mientras que para la pregunta 2 los resultados fueron muy similares, con una ligera ventaja para el grupo experimental. Asimismo, el porcentaje general para ambos grupos es comparable (58,2 % y 51,8 %), lo que indica condiciones iniciales relativamente equivalentes. Estos resultados respaldan la validez del diseño cuasiexperimental, ya que permiten atribuir los cambios observados posteriormente

principalmente a la intervención aplicada y no a diferencias iniciales significativas entre los grupos.

Encuestas a los docentes

Para contextualizar el problema en cuestión desde una perspectiva pedagógica, se analizaron las percepciones de los docentes sobre las dificultades para enseñar las leyes de Newton y la relevancia del aprendizaje basado en proyectos como estrategia de enseñanza, los resultados se muestran en la tabla 3.

Tabla 3. Resultados de las respuestas docentes

Aspecto evaluado	Porcentaje de respuestas afirmativas (%)
Dificultades en las leyes de Newton	80
ABP mejora el rendimiento	88
ABP aumenta la motivación	90
Aceptación del ABP	95

Fuente: Autores

Los resultados presentados en la tabla 3 reflejan una clara tendencia entre los docentes. En primer lugar, el 80% de los docentes reconoció dificultades significativas para comprender las leyes de Newton, lo que evidencia un problema conceptual persistente en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física. Además, existe un alto grado de consenso respecto al impacto positivo del ABP donde más del 85% de los docentes considera que esta metodología mejora el rendimiento académico y aumenta la motivación del alumnado. Estos resultados no solo validan la relevancia de la intervención propuesta, sino que también indican una actitud favorable entre los docentes hacia las metodologías de aprendizaje activo.

La alta tasa de aceptación del ABP (95%) refuerza su validez como estrategia didáctica, especialmente en contextos donde la comprensión conceptual debe consolidarse mediante enfoques prácticos y contextualizados.

Resultados después de la intervención

Para evaluar el impacto de la implementación del ABP, se aplicó una prueba final a ambos grupos, donde se comprobó el rendimiento académico después de la intervención, mostrado en la tabla 4.

Tabla 4. Rendimiento académico después de la intervención

Grupo	Promedio	Escala
Control	7,14	/10
Experimental	7.63	/10

Fuente: Autores

Los resultados obtenidos en la prueba posterior muestran una mejora en el rendimiento académico del grupo experimental en comparación con el grupo de control, donde el grupo experimental alcanzó una puntuación media de 7,63 sobre 10, superando los 7,14 obtenidos por el grupo de control. Este incremento, aunque moderado en términos absolutos, es significativo desde una perspectiva pedagógica, dado que el grupo experimental partía de condiciones similares, e incluso ligeramente desfavorecido, en algunos indicadores diagnósticos.

Por lo tanto, la mejora observada puede atribuirse consistentemente a la implementación del proyecto, lo que sugiere que esta metodología contribuye a fortalecer la comprensión conceptual y la aplicación de los principios de la física en contextos educativos reales.

En la figura 2, se muestran los resultados del examen.

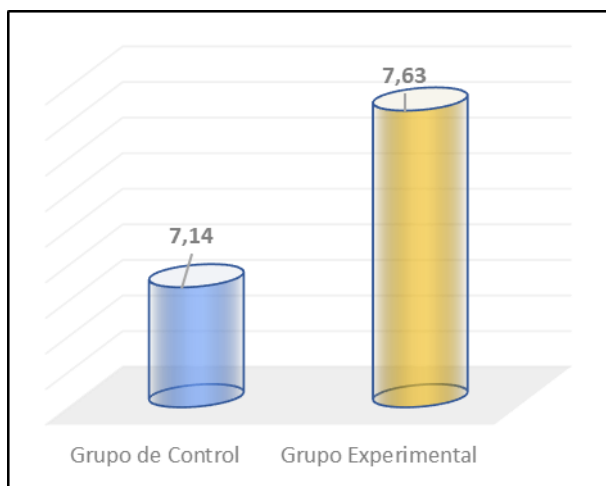


Figura 2. Resultados de los exámenes

Fuente: Autores

La triangulación de los resultados permitió una integración coherente de la información procedente de diferentes fuentes: el diagnóstico inicial, las percepciones de los docentes y la evaluación final del rendimiento académico.

Los resultados muestran una convergencia significativa entre estas dimensiones. Por un lado, tanto docentes como estudiantes reconocen las dificultades para comprender las leyes de Newton; por otro lado, ambos grupos coinciden en valorar positivamente el aprendizaje basado en proyecto (ABP) como una estrategia eficaz para mejorar el aprendizaje.

Esta coherencia se corrobora con los resultados cuantitativos de la prueba posterior, en la que el grupo experimental demostró un mejor rendimiento académico. De este modo, se establece una relación coherente entre la percepción pedagógica y los datos empíricos, lo que refuerza la validez interna del estudio.

Discusión / Conclusiones

Los resultados de la investigación demuestran que la implementación del aprendizaje basado en proyectos tiene un efecto positivo en el rendimiento académico de los estudiantes en el aprendizaje de las leyes de Newton. Si bien ambos grupos partieron de

condiciones iniciales comparables, el grupo experimental obtuvo mejores resultados en la evaluación final, lo que sugiere una influencia directa de la intervención metodológica. Este hallazgo concuerda con datos que destacan la eficacia de las metodologías de aprendizaje activo para mejorar el aprendizaje (Boulhrir, 2025).

Este resultado es particularmente relevante dado que el grupo experimental no contaba con ventajas iniciales significativas e incluso presentaba una ligera desventaja en algunos indicadores diagnósticos. Por lo tanto, la mejora observada no puede atribuirse a factores preexistentes, sino a la estrategia de enseñanza aplicada, lo cual coincide con investigaciones que resaltan el impacto de las intervenciones de enseñanza bien estructuradas en entornos educativos reales (Miller, Smith, & Pugatch, 2020).

Además, los resultados de la encuesta a docentes respaldan esta interpretación, ya que revelan una percepción generalizada de las dificultades encontradas en la enseñanza de las leyes de Newton y la necesidad de metodologías más activas. Esto establece una coherencia entre el problema identificado, la intervención propuesta y los resultados obtenidos, como sugieren los estudios sobre innovación educativa en ciencias (Loyens & Rikers, 2024).

Los resultados concuerdan con investigaciones previas que destacan la eficacia del ABP en la enseñanza de las ciencias. Diversos autores han demostrado que esta metodología fomenta el desarrollo del pensamiento crítico, la resolución de problemas y la comprensión conceptual, especialmente en contenidos abstractos como los principios de la física (Loyens & Rikers, 2024).

En este contexto, estudios recientes indican que los métodos de aprendizaje activo superan al enfoque tradicional en términos de rendimiento académico y retención del conocimiento, al involucrar a los estudiantes en procesos de aprendizaje relevantes y contextualizados (Miller, Smith, & Pugatch, 2020). Además, se ha demostrado que el

ABP facilita una conexión más sólida entre la teoría y la práctica, esencial para la comprensión de los fenómenos físicos.

Asimismo, la investigación en didáctica de la física coincide en que las leyes de Newton se encuentran entre los temas más complejos para los estudiantes debido a la presencia de concepciones alternativas y errores conceptuales persistentes. En este contexto, la implementación de estrategias como el aprendizaje basado en proyecto (ABP) ayuda a superar estas dificultades al fomentar experiencias de aprendizaje más activas y empíricas (Hestenes, 1992).

Los resultados obtenidos en este estudio no solo concuerdan con la literatura existente, sino que también aportan evidencia empírica dentro del contexto educativo ecuatoriano, fortaleciendo así la validez externa de la investigación.

Explicación pedagógica

El aprendizaje basado en proyecto, al enfatizar la resolución de problemas concretos y el trabajo colaborativo, fomenta procesos cognitivos más complejos, como el análisis, la síntesis y la aplicación (Vygotsky & Cole, 1978).

En el caso específico de las leyes de Newton, el uso de proyectos permite a los estudiantes experimentar directamente los fenómenos físicos, facilitando así la comprensión de conceptos tradicionalmente enseñados de forma abstracta. Esta interacción entre teoría y práctica ayuda a reducir los errores conceptuales y a consolidar el aprendizaje, como demuestran estudios en didáctica de las ciencias (Dockett & Mestre, 2014).

Además, el ABP influye en variables afectivas como la motivación y el interés por la materia, aspectos ampliamente asociados con un mejor rendimiento académico y una participación activa del estudiante (Loyens & Rikers, 2024). Este componente motivacional es esencial, ya que el aprendizaje significativo depende no solo de factores cognitivos, sino también del nivel de implicación del estudiante. Finalmente, es

importante destacar que la eficacia del aprendizaje basado en problemas depende no solo de la metodología en sí, sino también de su correcta implementación. Factores como la planificación, el apoyo pedagógico y la disponibilidad de recursos influyen directamente en los resultados y deben tenerse en cuenta en futuras aplicaciones (Creswell, 2014).

El uso de metodologías activas, en particular el ABP, representa una alternativa válida a los enfoques tradicionales de la enseñanza de la física, este estudio aporta evidencia empírica significativa en el campo de la enseñanza de la física, particularmente en el contexto educativo ecuatoriano, donde aún predominan los métodos tradicionales.

Entre sus principales contribuciones se encuentran: La validación del aprendizaje basado en proyectos (ABP) como una estrategia metodológica eficaz para la enseñanza de las leyes de Newton; La integración de resultados cuantitativos (rendimiento estudiantil) y cualitativos (percepciones docentes), lo que fortalece la interpretación de los hallazgos; La aplicación de un diseño cuasiexperimental para establecer vínculos entre la intervención pedagógica y los resultados obtenidos.

La investigación ayuda a enriquecer la literatura existente al proponer un modelo de intervención replicable en contextos similares, ampliando así su relevancia y aplicabilidad en el ámbito educativo.

A pesar de los resultados obtenidos, es importante reconocer algunas limitaciones que podrían afectar la generalización de los hallazgos uno de ellos fue relacionado con el tamaño de la muestra, si bien es adecuado según el protocolo del estudio, limita la extrapolación de los resultados a otros contextos educativos.

Otro de los aspectos fue relacionado con el diseño cuasiexperimental que implica la ausencia de asignación aleatoria, lo que podría introducir variables externas no controladas.



Además, se observó que la implementación del aprendizaje basado en proyecto (ABP) depende en gran medida de las condiciones del entorno educativo, como el tiempo disponible, los recursos didácticos y la formación del profesorado, factores que pueden variar según el contexto.

Estas limitaciones no invalidan los hallazgos, pero resaltan la necesidad de futuras investigaciones orientadas a aumentar el tamaño de la muestra, adoptar protocolos experimentales más rigurosos y evaluar el impacto del ABP en diferentes contextos educativos.

Conclusiones

Los resultados obtenidos respaldan la hipótesis de investigación, demostrando que la implementación del Aprendizaje Basado en Proyectos influye positivamente en el rendimiento académico de los estudiantes en el aprendizaje de las leyes de Newton. Se demostró que esta metodología mejora el rendimiento académico de estudiantes de bachillerato desde una perspectiva pedagógica es positivo, estos resultados se explican por los principios del aprendizaje constructivista, donde el estudiante participa activamente en la construcción del conocimiento.

Tras la aplicación de la intervención metodológica, el grupo experimental obtuvo mejores resultados que el grupo de control, a pesar de contar con condiciones iniciales similares. Este resultado confirma que el ABP es una estrategia eficaz para mejorar la comprensión y la aplicación de conceptos de física en la educación secundaria.

Referencias

Acosta, S. (2023). Los enfoques de investigación en las Ciencias Sociales. Revista Latinoamericana Ogmios, 3(8), 82-95. doi: <https://doi.org/10.53595/rlo.v3.i8.084>



- Barrón, A. R., & Ramírez, M. H. (2023). Diseño universal de aprendizaje en la enseñanza de la física: una propuesta de aplicación. *Revista científica*, 47(2), 71-86. doi: <https://doi.org/10.14483/23448350.20105>
- Cabrera, O., López, F., & Rodríguez Ángel, O. W. (2025). Strengthening Scientific Inquiry Skills Through Flipped Learning: A Quasi-Experimental Study in Primary Education. *MENTOR Revista De investigación Educativa Y Deportiva*, 4(12), 387–416. doi: <https://doi.org/10.56200/mried.v4i12.10181>
- Campbell, D., & Cook. (1979). *Quasi-experimentation*. Chicago, IL: Rand Mc-Nally, 1(1), 1-384. Obtenido de https://www.academicpeds.org/wp-content/uploads/gravity_forms/66-cffe81f82d0c22a20931a4634aea2e41/2023/03/Shadish-Cook-Cambell_2002_-_ITS_Designs_OCR.pdf
- Cooksey, R. (2020). Descriptive Statistics for Summarising Data. *Illustrating Statistical Procedures: Finding Meaning in Quantitative Data*, 62-139. doi: https://doi.org/10.1007/978-981-15-2537-7_5
- Etikan, I., Musa, A., & Sunusi, R. (2015). Comparison of Convenience Sampling and Purposive Sampling. *American Journal of Theoretical and Applied Statistics*, 5(1), 1-4. doi: <https://doi.org/10.11648/j.ajtas.20160501.11>
- Freeman, S., Eddy, S., McDonough, M., & Smith, M. (12 de mayo de 2014). Active learning increases student performance in science, engineering, and mathematics. *PNAS*, 111(23), 8410–8415. doi: <https://doi.org/10.1073/pnas.1319030111>
- Gibson, C., & Rankin, S. (2015). Defining and measuring academic success. *Practical Assessment, Research & Evaluation*, 20(5), 1-20. doi: <https://doi.org/10.7275/hz5x-tx03>



- Hake, R. (1998). Interactive-engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics*, 66(1), 64–74. Obtenido de <https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Influencer, R. (2024). 8 metodologías que todo profesor del siglo XXI debería conocer. Obtenido de <https://www.realinfluencers.es/2018/09/09/8-metodologias-profesor-siglo-xxi-deberia-conocer/>
- Lima, R., Andersson, P., & Saalman, E. (2017). Active Learning in Engineering Education. *EUROPEAN JOURNAL OF ENGINEERING EDUCATION*, 42(1), 1-4. doi: <http://dx.doi.org/10.1080/03043797.2016.1254161>
- Loyens, S., & Rikers, R. (2024). The Effects of Problem-Based, Project-Based, and Case-Based Learning on Students' Motivation: a Meta-Analysis. *Educational Psychology Review*, 36(29). doi: <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09864-3>
- Molina, E., Cedeño, N. J., Rodríguez, M., & Saltos, W. M. (2024). Community service: Artificial intelligence in employment and the reconfiguration . *Tennessee Community Service International of Empowerment*, 1(2), 9–15. doi: <https://doi.org/10.53730/tcsie.v1n2.8>
- Mora, A. M. (2018). Las concepciones sobre el lenguaje y su relación con los procesos cognitivos superiores, en docentes de I Ciclo. *Revista Educación*, 42(1). doi: <https://dx.doi.org/10.15517/revedu.v42i1.19908>
- Mora, E., & Rodríguez, M. (2018). Las concepciones sobre el lenguaje y su relación con los procesos cognitivos superiores, en docentes de I Ciclo. *Revista de educació.*
- Mostto, F., & Parra, V. (2024). Descriptive statistics in secondary and higher education: Bibliographical review between 2010 and 2020 . *Papeles*, 16(31). doi: <https://doi.org/10.54104/papeles.v16n31.1606>



- Pérez, E., & Cuervo, M. (2008). Validez de contenido y juicio de expertos: una aproximación a su utilización. *Avances en Medición* , 27-36. Obtenido de https://investigacion.uninorte.edu.py/wp-content/uploads/Escobar-Pe%CC%81rez-y-Cuervo-Marti%CC%81nez-Validez-de-contenido-y-juicio-de-expertos-Una-apr.pdf?utm_source=chatgpt.com
- Prince, M. (2004). Does Active Learning Work? A Review of the Research. *Journal of Engineering Education*, 93(3), 223-231. doi: <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2004.tb00809.x>
- Rikers, R., & Loyens, S. (2024). The Effects of Problem-Based, Project-Based, and Case-Based Learning on Students' Motivation: a Meta-Analysis. *Educational Psychology Review*, 36(29). doi: <https://doi.org/10.1007/s10648-024-09864-3>
- Sailema, T. A., Lucero, M. F., Aguirre, M. B., & Escobar, M. C. (2023). Metodologías activas para la enseñanza aprendizaje de física en el bachillerato. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 9446-9477. doi: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5069
- Sampieri, H., Collado, F., & Lucio, B. (2014). *Metodología de la investigación* (6 ed.). México DF.: Editorial McGraw-Hill Interamericana,. Obtenido de <http://observatorio.epacartagena.gov.co/wpcontent/uploads/2017/08/metodologia-de-lainvestigacion-sexta-edicion.compressed.pdf>.
- York, T., Gibson, C., & Rankin, S. (2015). Defining and Measuring Academic Success. *Practical Assessment, Research, and Evaluation*, 20(5), 1-20. doi: <https://doi.org/10.7275/hz5x-tx03>