

Uso de simuladores virtuales en la enseñanza de conceptos abstractos

Use of Virtual Simulators in Teaching Abstract Concepts

Blanca Maribel Mora Naranjo¹ (bmora@ups.edu.ec) (<https://orcid.org/0000-0002-0283-0230>)

Manuel Mesías Gavilánez García² (ab.mgavilanezgarcia@gmail.com) (<https://orcid.org/0009-0000-6826-2507>)

Jackeline Elizabeth Espinoza Manzano³ (espinozajacqueline265@gmail.com)
(<https://orcid.org/0009-0001-0062-6543>)

Ronie Martínez⁴ (romartinezgo@uide.edu.ec) (<https://orcid.org/0009-0003-9640-3225>)

Resumen

En el contexto educativo actual, los conceptos abstractos representan un reto significativo para los estudiantes, especialmente en áreas como Física, Química y Matemáticas. La incorporación de tecnologías emergentes, como los simuladores virtuales, ha demostrado ser una alternativa eficaz para mejorar la comprensión y visualización de estos conceptos, facilitando el aprendizaje autónomo y significativo. Analizar el impacto del uso de simuladores virtuales en la enseñanza de conceptos abstractos en estudiantes de educación básica y media, evaluando su efectividad en la mejora del rendimiento académico y la motivación. Se utilizó un enfoque cuantitativo con diseño cuasiexperimental, aplicando pruebas pretest y postest a grupos control y experimental. Además, se recolectó información mediante encuestas sobre la percepción estudiantil respecto al uso de simuladores. La muestra estuvo compuesta por 120 estudiantes de nivel secundario, distribuidos equitativamente en los grupos experimental y de control, provenientes de dos instituciones educativas de carácter público. Los resultados muestran una mejora significativa en el rendimiento de los estudiantes que utilizaron simuladores virtuales, especialmente en la comprensión de conceptos como fuerza, energía, reacciones químicas y fenómenos eléctricos.

¹ Universidad Politécnica Salesiana, Ecuador

² Universidad Estatal de Bolívar, Ecuador

³ Unidad Educativa Benjamín Sarmiento, Ecuador

⁴ Universidad Internacional del Ecuador UIDE, Ecuador

También se observó un aumento en la motivación, participación y autonomía en el aprendizaje. Los simuladores virtuales constituyen una herramienta didáctica eficaz para la enseñanza de conceptos abstractos. Su implementación favorece el aprendizaje significativo, reduce la brecha entre teoría y práctica, y permite atender distintos estilos de aprendizaje. Se recomienda su integración progresiva en el currículo escolar.

Abstract

In the current educational context, abstract concepts present a significant challenge for students, particularly in subjects such as Physics, Chemistry, and Mathematics. The incorporation of emerging technologies, such as virtual simulators, has proven to be an effective alternative for improving the understanding and visualization of these concepts, thereby facilitating autonomous and meaningful learning. This study aims to analyze the impact of using virtual simulators in the teaching of abstract concepts among primary and secondary education students, evaluating their effectiveness in improving academic performance and motivation. A quantitative approach was employed, using a quasi-experimental design with pretest and posttest assessments applied to both control and experimental groups. Additionally, data were collected through surveys regarding students' perceptions of the use of simulators. The sample consisted of 120 secondary-level students, evenly distributed between the experimental and control groups, from two public educational institutions. The results show a significant improvement in the academic performance of students who used virtual simulators, particularly in their understanding of concepts such as force, energy, chemical reactions, and electrical phenomena. An increase in motivation, participation, and autonomy in learning was also observed. Virtual simulators are shown to be an effective didactic tool for teaching abstract concepts. Their implementation supports meaningful learning, bridges the gap between theory and practice, and accommodates diverse learning styles. Progressive integration of virtual simulators into the school curriculum is recommended.

Palabras clave: Simuladores virtuales, Conceptos abstractos, Aprendizaje significativo

Keywords: Virtual simulators, Abstract concepts, Meaningful learning

Introducción

En el contexto educativo actual, uno de los desafíos más significativos que enfrentan los estudiantes es la comprensión de conceptos abstractos, especialmente en disciplinas como Física, Química y Matemáticas (Mullo, 2023). Estos conceptos, por su naturaleza intangible, son difíciles de visualizar y aplicar, lo que puede generar dificultades en el proceso de aprendizaje (Villalobos, 2022). Ante este panorama, la incorporación de tecnologías emergentes, como los simuladores virtuales, ha emergido como una solución innovadora. Los simuladores permiten a los estudiantes experimentar de manera interactiva y visual los fenómenos abstractos, favoreciendo una comprensión más profunda y significativa (Bautista, 2022). En este sentido, el uso de simuladores virtuales se ha mostrado como una alternativa prometedora para mejorar el rendimiento académico y aumentar la motivación estudiantil, favoreciendo el aprendizaje autónomo (Pérez et al., 2020).

El objetivo de este estudio es analizar el impacto del uso de simuladores virtuales en la enseñanza de conceptos abstractos en estudiantes de educación básica y media. Se evaluará su efectividad en la mejora del rendimiento académico, así como en el incremento de la motivación y la participación estudiantil.

El aprendizaje de conceptos abstractos en áreas como física, química y matemáticas presenta serias dificultades debido a la incapacidad de los estudiantes para visualizar y experimentar de forma directa estos fenómenos (Jaramillo, 2024). Las metodologías tradicionales no siempre consiguen reducir esta barrera conceptual, lo que afecta negativamente el rendimiento académico (Núñez, 2024). Ante esta problemática, es necesario explorar alternativas tecnológicas que faciliten la comprensión de estos contenidos, siendo los simuladores virtuales una opción potencialmente transformadora. Sin embargo, la falta de evidencia sólida sobre su efectividad en el contexto educativo real genera incertidumbre acerca de su implementación y uso generalizado.

La primera variable clave es el uso de simuladores virtuales, que se refiere a herramientas tecnológicas interactivas que permiten la representación visual y experimental de fenómenos abstractos, con el fin de facilitar su comprensión por parte de los estudiantes (Candelario, 2025).

Estas herramientas incluyen simulaciones de fenómenos científicos, gráficos dinámicos y entornos virtuales interactivos (Herrera, 2024). La segunda variable, los conceptos abstractos, hace referencia a ideas y principios que no se pueden percibir directamente a través de los sentidos, tales como la fuerza, la energía, las reacciones químicas y los fenómenos eléctricos. Estos conceptos requieren de un alto nivel de abstracción para su comprensión y aplicación (Vázquez et al., 2025). Otra variable importante es el rendimiento académico, que se refiere al nivel de desempeño de los estudiantes en tareas académicas, medido a través de pruebas, exámenes y evaluaciones que reflejan la comprensión de los conceptos enseñados (Carrera, 2022). Además, se toma en cuenta la motivación estudiantil, que se define como el interés, la disposición y el entusiasmo con los que los estudiantes se enfrentan al proceso de aprendizaje, y puede medirse mediante encuestas sobre el interés por las materias, la participación en actividades de aprendizaje y la autonomía mostrada en el estudio (Cedeño et al., 2023). Finalmente, se considera el aprendizaje significativo, que es el proceso mediante el cual los estudiantes logran conectar nuevos conocimientos con los existentes, transformando la información en conocimiento duradero y aplicable en contextos reales (Cabezas et al., 2025).

La enseñanza de conceptos abstractos representa un reto continuo en la educación, especialmente en áreas científicas como la física, la química y las matemáticas, donde los estudiantes enfrentan dificultades para visualizar y aplicar teorías que no se pueden observar directamente en el mundo real (Rosales et al., 2023). Estos conceptos requieren de un alto nivel de abstracción, lo que a menudo genera frustración y desinterés en los estudiantes. La comprensión de temas como la fuerza, la energía, las reacciones químicas o los fenómenos eléctricos resulta compleja, lo que afecta directamente el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes (Laso, 2023). Por esta razón, es crucial encontrar herramientas educativas que faciliten la enseñanza de estos contenidos de manera más accesible y efectiva.

Los simuladores virtuales han surgido como una alternativa tecnológica prometedora para abordar esta problemática. Estos recursos permiten a los estudiantes interactuar con modelos y representaciones visuales de fenómenos abstractos, brindándoles una experiencia de aprendizaje más dinámica y visual (Candelario, 2025). Esta modalidad de enseñanza tiene el potencial de

transformar la manera en que los estudiantes abordan conceptos complejos, haciéndolos más comprensibles y accesibles. Además, los simuladores virtuales promueven el aprendizaje autónomo, lo que contribuye al desarrollo de habilidades de autoaprendizaje y fomenta una mayor motivación e implicación de los estudiantes en el proceso educativo (Mullo, 2023).

Sin embargo, a pesar de los avances en la tecnología educativa, aún persiste la falta de investigación sólida que respalde la efectividad de los simuladores virtuales en el contexto de la enseñanza de conceptos abstractos (Ibarra et al., 2025). Es necesario evaluar de manera empírica cómo esta herramienta impacta en el rendimiento académico, la motivación y la participación de los estudiantes, así como en su capacidad para comprender conceptos complejos (Pérez et al., 2020). Esta investigación busca llenar ese vacío, proporcionando datos concretos que permitan evaluar la efectividad de los simuladores virtuales y justifiquen su inclusión en los planes educativos. Asimismo, se pretende contribuir al debate sobre el uso de tecnologías emergentes en el aula, mostrando los beneficios potenciales que pueden ofrecer en la mejora del aprendizaje significativo y la reducción de las barreras educativas tradicionales (Mullo, 2023).

La importancia de esta investigación radica en la posibilidad de ofrecer a los docentes y responsables de políticas educativas un recurso adicional para enriquecer la enseñanza de conceptos abstractos, apoyando la evolución de los métodos pedagógicos hacia una educación más innovadora, interactiva y accesible para todos los estudiantes (Acuña, 2024). De esta manera, se espera que los resultados obtenidos contribuyan a la integración progresiva de simuladores virtuales en el currículo escolar, permitiendo a los estudiantes desarrollar habilidades cognitivas más profundas y un mayor interés por las ciencias.

Materiales y métodos

La metodología de esta investigación se basa en un enfoque cuantitativo y cuasiexperimental, con el objetivo de evaluar el impacto del uso de simuladores virtuales en la enseñanza de conceptos abstractos en estudiantes de educación básica y media (Vizcaíno et al., 2023). El diseño cuasiexperimental se seleccionó debido a la imposibilidad de asignar aleatoriamente a los participantes a los grupos de estudio, lo que implica una comparación entre un grupo

experimental que utilizó los simuladores virtuales y un grupo control que continuó con métodos tradicionales de enseñanza (Arias, 2021).

La muestra estuvo compuesta por 120 estudiantes de nivel secundario, distribuidos equitativamente en dos grupos: uno experimental y otro control. Estos estudiantes fueron seleccionados de dos instituciones educativas públicas, lo que permitió obtener una muestra representativa del contexto educativo local. La elección de las instituciones públicas fue intencional, ya que se buscó investigar el impacto de los simuladores virtuales en un entorno con recursos tecnológicos limitados, lo que refleja una situación común en muchas escuelas de la región. Cada grupo estuvo conformado por 60 estudiantes, quienes participaron en el estudio durante un período de un semestre académico.

El grupo experimental utilizó simuladores virtuales para la enseñanza de conceptos abstractos en áreas como física, química y matemáticas. Los simuladores fueron seleccionados en función de su capacidad para representar visualmente fenómenos abstractos, como fuerzas, energías, reacciones químicas y fenómenos eléctricos. Estos simuladores proporcionaron a los estudiantes una experiencia de aprendizaje interactiva, donde podían manipular variables, observar resultados y realizar experimentos virtuales que de otro modo no serían posibles en un entorno tradicional.

El grupo control, por su parte, continuó con las metodologías tradicionales de enseñanza, donde el contenido fue explicado mediante clases magistrales, ejercicios teóricos y la resolución de problemas en el aula sin el apoyo de simuladores virtuales. La finalidad de este grupo fue servir como comparación, para evaluar si el uso de simuladores virtuales tenía un efecto significativo en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes.

Para recolectar los datos, se aplicaron dos pruebas de rendimiento académico: una al inicio del estudio (pretest) y otra al final (postest). Estas pruebas incluyeron preguntas relacionadas con los conceptos abstractos enseñados durante el semestre, como la comprensión de la energía, la fuerza y las reacciones químicas. Las pruebas fueron diseñadas para medir el nivel de conocimiento adquirido por los estudiantes en relación con los contenidos trabajados. Las diferencias en los

resultados de las pruebas pretest y posttest permitieron evaluar el impacto de los simuladores virtuales en el rendimiento académico de los estudiantes.

Además, se recolectó información sobre la percepción de los estudiantes respecto al uso de los simuladores virtuales a través de encuestas. Las encuestas fueron diseñadas para medir la motivación, el interés y la participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, así como la percepción sobre la utilidad y efectividad de los simuladores virtuales en la comprensión de los conceptos abstractos. Las preguntas de la encuesta fueron cerradas, utilizando una escala Likert para medir las actitudes de los estudiantes en relación con las herramientas tecnológicas empleadas.

Para el análisis de los datos, se utilizaron técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales. Primero, se realizó un análisis descriptivo para obtener un panorama general de las características de los grupos, el rendimiento académico y las respuestas de las encuestas. Posteriormente, se aplicó un análisis inferencial para comparar los resultados del grupo experimental con el grupo control, utilizando pruebas estadísticas como el t-test para muestras independientes. Esto permitió determinar si las diferencias observadas en el rendimiento académico y la motivación eran estadísticamente significativas, y si los simuladores virtuales realmente contribuyeron a una mejora en estos aspectos.

Este diseño metodológico permitió obtener resultados sólidos que reflejan el impacto de los simuladores virtuales en el aprendizaje de conceptos abstractos, y contribuye a evaluar de manera objetiva la efectividad de esta herramienta tecnológica en el aula. Los resultados obtenidos serán útiles para fundamentar la integración de los simuladores virtuales en el currículo educativo, promoviendo un enfoque más interactivo y accesible en la enseñanza de contenidos abstractos.

Resultados

En este estudio se evaluó el impacto de los simuladores virtuales en la enseñanza de conceptos abstractos en estudiantes de educación secundaria. A continuación, se presentan los resultados obtenidos a partir de las pruebas pretest y posttest aplicadas a los grupos experimental y control, así como la información recabada mediante las encuestas de percepción estudiantil.

Tabla 1. Resultados de la prueba pretest (rendimiento académico)

Grupo	Promedio de puntaje pretest	Desviación estándar
Grupo experimental	45.3	7.6
Grupo control	46.1	6.9

Fuente: Elaboración propia

Ambos grupos tuvieron un rendimiento académico similar al inicio del estudio, con puntajes promedio cercanos. No se observaron diferencias significativas en los puntajes pretest, lo que sugiere que los estudiantes de ambos grupos poseían un nivel de conocimiento comparable antes de la intervención.

Tabla 2. Resultados de la prueba postest (rendimiento académico)

Grupo	Promedio de puntaje postest	Desviación estándar
Grupo experimental	78.4	8.3
Grupo control	60.5	7.1

Fuente: Elaboración propia

Después de la intervención, se observó una mejora significativa en el rendimiento académico del grupo experimental, con un puntaje promedio de 78.4, en comparación con 60.5 en el grupo control. Esta diferencia sugiere que los simuladores virtuales tuvieron un impacto positivo en la comprensión de los conceptos abstractos enseñados.

Tabla 3. Comparación de la motivación estudiantil (encuesta)

Grupo	Promedio de motivación (escala likert 1-5)	Desviación estándar
Grupo experimental	4.3	0.6
Grupo control	3.2	0.7

Fuente: Elaboración propia

El grupo experimental mostró una mayor motivación hacia el aprendizaje de conceptos abstractos, con un puntaje promedio de 4.3 en la escala Likert, en comparación con 3.2 en el grupo control. Esto indica que los simuladores virtuales no solo mejoraron el rendimiento académico, sino también incrementaron el interés y la participación de los estudiantes en las clases.

Tabla 4. Relación entre el uso de simuladores virtuales y la autonomía en el aprendizaje

Grupo	Promedio de autonomía (escala likert 1-5)	Desviación estándar
Grupo experimental	4.2	0.5
Grupo control	3.4	0.6

Fuente: Elaboración propia

Los estudiantes del grupo experimental también mostraron un nivel superior de autonomía en su aprendizaje, con un promedio de 4.2 en la escala Likert, frente a 3.4 en el grupo control. Este resultado indica que los simuladores virtuales contribuyeron a que los estudiantes se sintieran más autónomos en su proceso de aprendizaje, al permitirles explorar y experimentar de manera independiente con los conceptos abstractos.

1. Mejora en el rendimiento académico: la comparación de los puntajes de las pruebas pretest y postest muestra una mejora significativa en el rendimiento académico de los estudiantes que

utilizaron simuladores virtuales. La diferencia en los puntajes (78.4 frente a 60.5) demuestra que la herramienta tecnológica facilitó la comprensión de conceptos abstractos que previamente resultaban complejos para los estudiantes.

2. Incremento en la motivación estudiantil: los resultados de la encuesta de motivación revelan un aumento considerable en el interés de los estudiantes del grupo experimental por las materias tratadas mediante simuladores. Este hallazgo es consistente con estudios previos que han demostrado que el uso de tecnologías interactivas puede incrementar la participación y el entusiasmo de los estudiantes, lo cual es crucial para mejorar los resultados académicos.
3. Aumento de la autonomía en el aprendizaje: los estudiantes que utilizaron los simuladores virtuales mostraron una mayor autonomía en su aprendizaje, lo cual es un indicador positivo del impacto de esta tecnología en la promoción de habilidades de autoaprendizaje. El uso de simuladores permite a los estudiantes experimentar y manipular variables en tiempo real, lo que fomenta un aprendizaje más activo y autodirigido.
4. Impacto general de los simuladores virtuales: los simuladores virtuales no solo contribuyeron a mejorar el rendimiento académico, sino también a aumentar la motivación y la autonomía de los estudiantes. Estos resultados son indicativos de que los simuladores son una herramienta didáctica eficaz para la enseñanza de conceptos abstractos, ya que facilitan una comprensión más profunda y significativa de los contenidos, y promueven un aprendizaje más interactivo y personalizado.

Los resultados obtenidos en este estudio respaldan la efectividad de los simuladores virtuales en la enseñanza de conceptos abstractos. Se recomienda su implementación progresiva en el currículo escolar, ya que no solo mejoran el rendimiento académico de los estudiantes, sino que también aumentan su motivación y autonomía en el aprendizaje.

Discusión

Los resultados obtenidos en este estudio muestran que el uso de simuladores virtuales tiene un impacto positivo en el rendimiento académico, la motivación y la autonomía en el aprendizaje de

los estudiantes. Estos hallazgos coinciden con investigaciones previas que han demostrado la efectividad de las tecnologías interactivas para mejorar el aprendizaje de conceptos abstractos. Por ejemplo, un estudio de (Bautista, 2022) mostró que el uso de simuladores y herramientas digitales interactivas mejora significativamente la comprensión de conceptos científicos complejos, especialmente en áreas como Física y Química, que presentan dificultades para los estudiantes debido a su naturaleza abstracta. Al igual que en nuestro estudio, sus resultados indicaron que los estudiantes que utilizaron simuladores tuvieron un mayor rendimiento académico y una mejor retención de los conceptos enseñados.

Además, la mejora en la motivación observada en nuestro estudio es consistente con los resultados de investigaciones previas, como la de (Carrera, 2022), quien encontró que los estudiantes que usan herramientas tecnológicas interactivas, como simuladores, muestran un aumento significativo en su motivación hacia el aprendizaje. La interactividad y el enfoque visual de los simuladores virtuales mantienen el interés de los estudiantes, lo que les permite conectar mejor con los contenidos. En contraste, los métodos tradicionales de enseñanza, que dependen principalmente de la instrucción pasiva, tienden a generar una menor motivación, como se observa en el grupo control de nuestro estudio.

En cuanto a la autonomía en el aprendizaje, los resultados obtenidos también respaldan lo que otros estudios han señalado. Según un estudio realizado por (Cedeño et al., 2023) el uso de simuladores virtuales contribuye significativamente a la autonomía de los estudiantes al permitirles experimentar y explorar por sí mismos los conceptos, promoviendo un aprendizaje activo y autodirigido. En nuestro caso, los estudiantes del grupo experimental demostraron un mayor nivel de autonomía, lo que les permitió tomar más control sobre su propio proceso de aprendizaje. Esto se alinea con la idea de que las herramientas tecnológicas, cuando se integran adecuadamente en el aula, pueden fomentar habilidades de autoaprendizaje y reflexión crítica.

Sin embargo, es importante señalar que, aunque nuestros resultados son consistentes con la literatura existente, también debemos considerar las diferencias contextuales. Por ejemplo, investigaciones como la de Jaramillo (2024) sugieren que el impacto de los simuladores virtuales puede variar dependiendo de los recursos tecnológicos disponibles en las instituciones educativas

y la capacitación de los docentes en el uso de estas herramientas. En nuestro estudio, se trabajó con instituciones públicas que, aunque presentaron ciertas limitaciones en recursos tecnológicos, mostraron resultados positivos, lo que sugiere que incluso en contextos con recursos limitados, los simuladores pueden ser una herramienta eficaz si se utilizan de manera adecuada.

Conclusiones

El uso de simuladores virtuales ha demostrado mejorar significativamente el rendimiento académico de los estudiantes, especialmente en la comprensión de conceptos abstractos como la fuerza, la energía, las reacciones químicas y los fenómenos eléctricos. Al permitir a los estudiantes interactuar de manera visual e interactiva con los conceptos, los simuladores facilitan una mejor comprensión de estos temas complejos, lo que se traduce en una mejora notable en el rendimiento académico de los estudiantes.

Además, los simuladores virtuales contribuyen a aumentar la motivación estudiantil. Los estudiantes que utilizaron estas herramientas mostraron un mayor interés y participación en el proceso de aprendizaje en comparación con aquellos que no las utilizaron. Este aumento en la motivación se debe a la naturaleza interactiva y atractiva de los simuladores, que captan la atención de los estudiantes y los involucraron de manera más activa en las clases, generando un ambiente de aprendizaje más dinámico y estimulante.

Otra ventaja importante del uso de simuladores virtuales es el fomento de la autonomía en el aprendizaje. Al ofrecer a los estudiantes la posibilidad de explorar y experimentar de manera independiente con los conceptos, los simuladores promueven un aprendizaje más autodirigido. Los estudiantes se sienten más responsables de su proceso de aprendizaje, lo que facilita la internalización de los conceptos y el desarrollo de habilidades de autoaprendizaje, esenciales para su educación futura.

Asimismo, los simuladores virtuales se presentan como una herramienta didáctica eficaz, ya que logran reducir la brecha entre la teoría y la práctica. Esta herramienta permite representar fenómenos abstractos de manera visual, proporcionando una experiencia de aprendizaje más cercana a la realidad, lo que favorece una comprensión más profunda y accesible de los

conceptos. Al proporcionar una representación más tangible de los contenidos abstractos, los simuladores facilitan la conexión de los estudiantes con los conceptos de una forma que las metodologías tradicionales no logran.

Se recomienda la integración progresiva de los simuladores virtuales en el currículo escolar, especialmente en áreas como física, química y matemática, donde los conceptos abstractos son fundamentales. La incorporación de estas herramientas tecnológicas permitiría ofrecer un enfoque de enseñanza más interactivo y personalizado, adaptándose a las necesidades de los diferentes estilos de aprendizaje y promoviendo una educación más inclusiva y accesible para todos los estudiantes.

Referencias

- Acuña, E. (2024). *La didáctica universitaria 4.0 para profesionales del siglo XXI*. Universidad San Marcos. <https://repositorio.usam.ac.cr/xmlui/handle/11506/2480>
- Arias, G. J., & Covinos, G. M. (Junio de 2021). *Diseño y metodología de la investigación*. https://gc.scalahed.com/recursos/files/r161r/w26022w/Arias_S2.pdf
- Bautista, C. (2022). *Simuladores virtuales para desarrollar la competencia de Resolución de problemas de cantidad en estudiantes de 2do grado de Educación Secundaria*. Universidad de Piura. <https://hdl.handle.net/11042/5565>
- Cabezas, R., Alomoto, P., Yadira, A., Arequipa, Q., & Martínez. (2025). Integración de metodologías de aprendizaje basado en la investigación para fomentar competencias científicas en estudiantes universitarios. *Prohominum*, 7(2), 1-9. <https://acvenisproh.com/revistas/index.php/prohominum/article/view/907>
- Candelario, O. (2025). Una mirada acerca del empleo de software simuladores en la solución de tareas de Física. *Revista Varela*, 25(71), 1-8. <https://doi.org/10.5281/>

- Carrera, N. F. (2022). *Aula invertida y rendimiento académico en Ciencias Naturales en Séptimo EGB*. Universidad Tecnológica Indoamérica. <http://repositorio.uti.edu.ec/handle/123456789/4967>
- Cedeño, R., Vásquez, P., & Maldonado, I. (2023). Impacto de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) en el Rendimiento Académico: Una Revisión Sistemática de la Literatura. *Revista Multidisciplinar Ciencia Latina*, 7(4), 10297-10316. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7732
- Herrera, C. (2024). Desarrollo de competencias a través de prototipos y simuladores en un entorno interdisciplinario de física-matemática. *Revista Oratores*, 1(20), 78-102. <https://doi.org/10.37594/oratores.n20.1243>
- Ibarra, J., Chasi, M., Maila, C., & Bustillos, D. (2025). Integración de tecnologías digitales y gamificación en la enseñanza de matemáticas, físicas y química en la educación superior: impacto en la comprensión conceptual y la resolución de problemas. *Reincisol*, 4(7), 3226–3245. [https://doi.org/10.59282/reincisol.V4\(7\)3226-3245](https://doi.org/10.59282/reincisol.V4(7)3226-3245)
- Jaramillo, C. (2024). *Diseño de un videojuego educativo con elementos de realidad virtual para la enseñanza de conceptos de física cuántica como el efecto fotoeléctrico aplicado en un entorno escolar*. Universidad EAFIT: <https://hdl.handle.net/10784/34645>
- Laso, S., & Ruiz, M. (2023). *Propuesta para el estudio de las fuerzas en 2º ESO mediante indagación*. Universidad de Valladolid: <https://uvadoc.uva.es/handle/10324/63512>
- Mullo, E. (2023). *Los simuladores virtuales en el proceso de enseñanza aprendizaje*. Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/40215>
- Núñez, C. (2024). *El estado emocional y el rendimiento académico de los estudiantes de la Unidad Educativa “Juan Pablo II”*. Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/41728>

- Pérez, H., Niño, V., & Fernández, M. (2020). Estrategia pedagógica basada en simuladores para potenciar las competencias de solución de problemas de física. *Aibi Revista De investigación, administración E ingeniería*, 8(3), 17-23.
- Rosales, A., Cuenca, K., Morocho, H., & Tapia, S. (2023). El uso de simuladores en línea para la enseñanza de la física: una herramienta educativa efectiva. *Revista Multidisciplinar Ciencia Latina*, 3(1488-1496), 7. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i3.6291
- Vázquez, A., Martínez, R., Ramírez, C., & Parraga, M. R. (2025). Desarrollo de la comunicación efectiva, el trabajo colaborativo y la capacidad para la resolución de problemas, a través del Aprendizaje Basado en Proyectos, como estrategia para fortalecer las competencias transversales en estudiantes de educación superi. *Reincisol*, 4(7), 1-12. <https://www.reincisol.com/ojs/index.php/reincisol/article/view/796>
- Villalobos, A. N. (2022). *Uso de simuladores virtuales para la mejora del aprendizaje de las ciencias naturales en los estudiantes de octavo año del centro comunitario Intercultural Bilingüe "Juan A. Comenio"*. Universidad Nacional de Chimborazo: <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/9703>
- Vizcaíno, Z., Cedeño, C., & Maldonado, P. (2023). Metodología de la investigación científica: guía práctica. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(4), 9723-9762. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i4.7658