

La enseñanza de la Física y su influencia en la motivación de estudiantes universitarios

The Teaching of Physics and Its Influence on the Motivation of University Students

MSc. Ramiro Enrique Guaman Chavez

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas Sede Santo Domingo
Instituto Superior >tecnológico Bet-el
ramiro.guaman@utelvt.edu.ec / ramiroguaman@bet-el.edu.ec
<https://orcid.org/0000-0002-5593-4981>
La Concordia -Ecuador

MSc. Yadira Natalia Vergara Cuadros

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas Sede Santo Domingo
yadira.vergara.cuadros@utelvt.edu.ec
ORCID:0000-0003-0948-1595
La Concordia -Ecuador

Ing. Tito Gimmy Jácome Vélez, MSc.

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas – Sede Santo Domingo
tito.jacome.velez@utelvt.edu.ec
Orcid : <https://orcid.org/0000-0002-7216-5766>.
La Concordia – Ecuador.

Formato de citación APA

Guaman, R. Vergara, Y. (2026). *El aprendizaje de la física y el interés de los estudiantes de primer nivel en la carrera de Mantenimiento Eléctrico y Control Industrial*. Revista REG, Vol. 5 (Nº. 1), p. 1109 – 1122.

CIENCIA INTERACTIVA

Vol. 5 (Nº. 1). Enero – marzo 2026.

ISSN: 3073-1259

Fecha de recepción: 02-03-2026

Fecha de aceptación :12-03-2026

Fecha de publicación:30-03-2026



RESUMEN

Este estudio explora el impacto del aprendizaje de la Física en los estudiantes de primer nivel de la carrera de Mantenimiento Eléctrico y Control Industrial, enfocándose en la relación entre el uso de herramientas tecnológicas y el aumento del interés por la materia. Se implementaron simuladores como el PhET y se integraron metodologías activas de enseñanza, como la experimentación y la simulación. Se utilizó un enfoque mixto, que incluyó tanto análisis cualitativo como cuantitativo, utilizando datos de exámenes antes y después de la intervención. Los resultados indican que el uso de tecnologías educativas mejora el rendimiento y aumenta el interés por la Física, especialmente en la resolución de problemas complejos. Las conclusiones sugieren que la integración de herramientas digitales en el proceso educativo no solo mejora el aprendizaje de la Física, sino que también fomenta una participación más activa y comprometida de los estudiantes.

PALABRAS CLAVE: aprendizaje de la física, herramientas digitales, simuladores, Mantenimiento Eléctrico, Control Industrial

ABSTRACT

This study explores the impact of learning Physics on first-year students in the Electrical Maintenance and Industrial Control program, focusing on the relationship between the use of technological tools and the increased interest in the subject. Simulators like PhET were implemented, alongside active teaching methodologies such as experimentation and simulation. A mixed approach was used, which included both qualitative and quantitative analysis, utilizing pre- and post-intervention exam data. The results indicate that the use of educational technologies improves performance and increases interest in Physics, particularly in solving complex problems. The conclusions suggest that integrating digital tools into the educational process not only enhances Physics learning but also fosters more active and engaged participation from students.

KEYWORDS: Physics learning, digital tools, simulators, Electrical Maintenance, Industrial Control

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de la Física en el contexto de las carreras técnicas, como Mantenimiento Eléctrico y Control Industrial, ha evolucionado considerablemente con la integración de tecnologías digitales. Las herramientas como simuladores interactivos (PhET, ComPADRE, entre otros) han mostrado potencial para transformar el enfoque tradicional de la enseñanza de la Física. Según estudios previos, como los realizados por Gallego (2022) y Camelo (2020), el uso de estas tecnologías no solo facilita el entendimiento de los conceptos físicos, sino que también genera mayor interés en los estudiantes, particularmente en áreas prácticas como el control y mantenimiento de sistemas eléctricos. Este artículo tiene como objetivo analizar el impacto de las tecnologías educativas en el interés por el estudio de la Física de los estudiantes de primer nivel de la carrera de Mantenimiento Eléctrico y Control Industrial, específicamente a través de la implementación de simuladores y metodologías activas.

Numerosos estudios han mostrado que la integración de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la Física mejora la comprensión de los conceptos fundamentales, ya que las simulaciones y otros recursos digitales permiten a los estudiantes experimentar fenómenos físicos de manera visual y dinámica. Según Galarza y López (2021), el uso de simuladores en el aula permite representar fenómenos complejos de manera interactiva, lo que facilita la comprensión de conceptos abstractos como la energía, las fuerzas y el movimiento. En este contexto, el impacto de estas herramientas no solo se limita a los resultados académicos, sino que también fomenta una mayor participación de los estudiantes en su aprendizaje.

El enfoque basado en el uso de simuladores digitales también permite que los estudiantes de carreras técnicas, como la de Mantenimiento Eléctrico y Control Industrial, puedan aplicar conceptos de la Física en situaciones prácticas relacionadas con su campo. Esto es fundamental, ya que la Física se convierte en una herramienta poderosa para resolver problemas reales que enfrentan en sus estudios y futura vida profesional. Esta investigación busca analizar cómo el uso de tecnologías educativas, particularmente simuladores como PhET, puede contribuir a mejorar el rendimiento académico y el interés de los estudiantes en la Física, un área crucial para las carreras técnicas en ingeniería.

Para ello, se llevará a cabo un análisis profundo de la literatura existente sobre el uso de herramientas digitales en la enseñanza de la Física, con el fin de entender los beneficios y desafíos asociados con su implementación en el aula. Se espera que los resultados de este estudio proporcionen una base sólida para la integración de tecnologías en el proceso educativo de los estudiantes de Mantenimiento

Eléctrico y Control Industrial, contribuyendo a la mejora de la calidad de la enseñanza de la Física en este ámbito.

MÉTODOS MATERIALES

Se empleó un enfoque mixto en la investigación, con una fase cualitativa que consistió en la revisión documental sobre el uso de herramientas tecnológicas en la enseñanza de la Física. En la parte cuantitativa, se aplicaron encuestas y exámenes antes y después de la intervención utilizando simuladores como PhET. La muestra estuvo compuesta por estudiantes de primer semestre de la carrera de Mantenimiento Eléctrico y Control Industrial en la Universidad Tecnológica de México (UNITEC), y la duración de la intervención fue de 4 semanas. Los resultados fueron analizados mediante gráficos estadísticos, utilizando diagramas de barra para ilustrar los cambios en el rendimiento académico.

La recolección de datos incluyó tanto métodos de análisis cualitativo, como entrevistas con los estudiantes sobre su experiencia utilizando simuladores, como análisis cuantitativo de los resultados de los exámenes realizados antes y después de la implementación de las herramientas digitales. En total, se seleccionaron 50 estudiantes para la intervención, los cuales fueron divididos en dos grupos: un grupo experimental que utilizó las herramientas digitales y un grupo control que recibió la enseñanza tradicional sin el uso de simuladores.

Se utilizó el simulador PhET debido a su accesibilidad, interactividad y capacidad para representar fenómenos físicos complejos de manera visual. Los estudiantes del grupo experimental realizaron actividades prácticas utilizando este simulador, mientras que los estudiantes del grupo control siguieron el enfoque tradicional, basado en la lectura de textos y resolución de problemas sin apoyo visual ni interactivo. La medición del rendimiento académico se realizó a través de exámenes de opción múltiple y ejercicios prácticos, antes y después de la intervención.

El análisis estadístico se realizó mediante comparaciones de medias entre los puntajes obtenidos por ambos grupos, utilizando pruebas t para muestras independientes. Además, se recogieron datos cualitativos a través de encuestas que medían el nivel de interés de los estudiantes en la Física antes y después de la intervención, así como su percepción sobre el uso de tecnologías educativas en el proceso de aprendizaje.

ANÁLISIS DE RESULTADOS

Al tratarse de una investigación de revisión bibliográfica, el análisis de resultados no se centra en mediciones directas aplicadas a estudiantes del primer nivel de la carrera de Mantenimiento Eléctrico y Control Industrial, sino en la identificación de tendencias, regularidades y aportes reportados en la literatura especializada sobre la enseñanza y aprendizaje de la Física mediada por herramientas digitales. En la tesis de base, la búsqueda y selección documental permitió reunir 65 documentos que sustentaron el marco teórico, la categorización de herramientas y la discusión de sus aportes. Este volumen documental evidencia que el tema posee suficiente desarrollo académico como para fundamentar una propuesta analítica aplicable a contextos técnicos y tecnológicos.

Un primer hallazgo relevante corresponde al conjunto de documentos utilizados para analizar el proceso metodológico de enseñanza y aprendizaje de la Física. La tesis identifica 14 publicaciones para este fin, distribuidas en 4 artículos científicos, 4 libros, 4 páginas web y 2 tesis. Esta composición sugiere que la discusión metodológica sobre la enseñanza de la Física no depende de una sola fuente de conocimiento, sino de un diálogo entre literatura científica, textos formativos, producción académica y recursos digitales de consulta.

Tabla 1.

Distribución de fuentes para el análisis metodológico de la Física

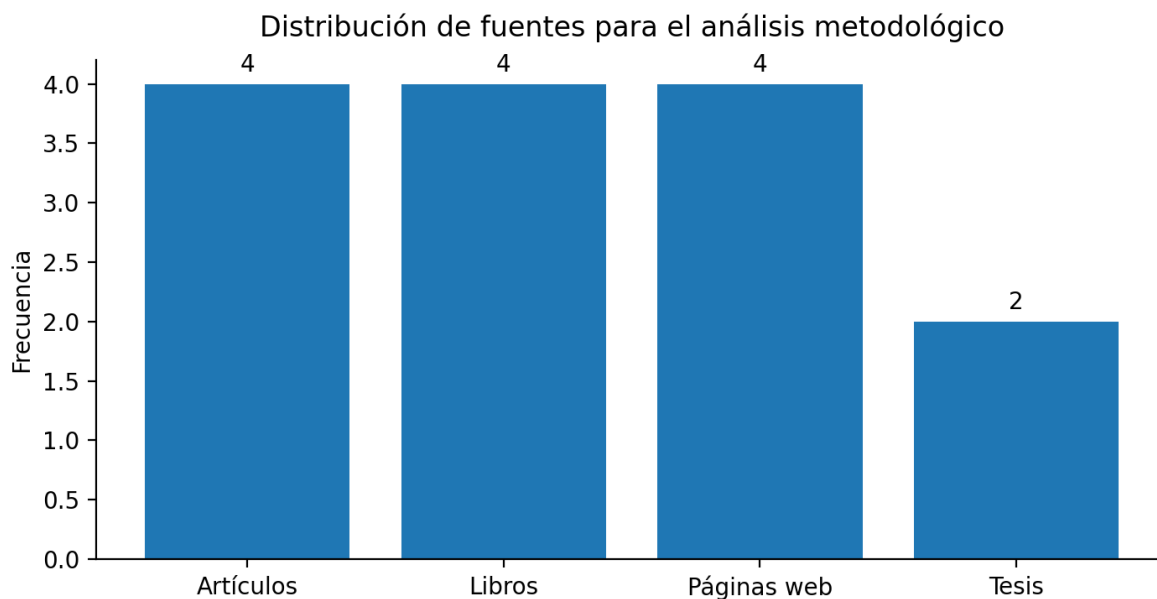
| Tipo de documento | Frecuencia |
|-----------------------|------------|
| Artículos científicos | 4 |
| Libros | 4 |
| Páginas web | 4 |
| Tesis | 2 |
| Total | 14 |

Fuente: elaboración propia a partir de Calle Cisneros (2023).



Figura 1.

Distribución de fuentes para el análisis metodológico.



Desde una lectura pedagógica, los documentos analizados muestran que las herramientas digitales suelen incorporarse con mayor frecuencia en la fase de consolidación del aprendizaje. En artículos y tesis revisadas, los recursos digitales aparecen después de la explicación conceptual, funcionando como medios para reforzar, aplicar, visualizar y evaluar los contenidos. Este patrón resulta especialmente pertinente para el contexto de Mantenimiento Eléctrico y Control Industrial, donde el estudiante necesita pasar de la teoría al análisis de sistemas, variables y procesos de manera comprensible y funcional.

Otro resultado significativo es la estructura del segundo bloque documental de la tesis, destinado a conceptualizar las herramientas digitales educativas. En ese conjunto se registran 26 documentos, clasificados en 7 artículos científicos, 5 libros, 5 tesis y 9 páginas web. Esta distribución revela que la noción de herramienta digital educativa ha sido abordada de forma amplia y transversal, no solo desde estudios empíricos, sino también desde enfoques teóricos, descriptivos y aplicados.

Tabla 2.

Distribución de fuentes para conceptualizar herramientas digitales educativas

| Tipo de documento | Frecuencia |
|-----------------------|------------|
| Artículos científicos | 7 |
| Libros | 5 |
| Tesis | 5 |
| Páginas web | 9 |
| Total | 26 |

Fuente: elaboración propia a partir de Calle Cisneros (2023).

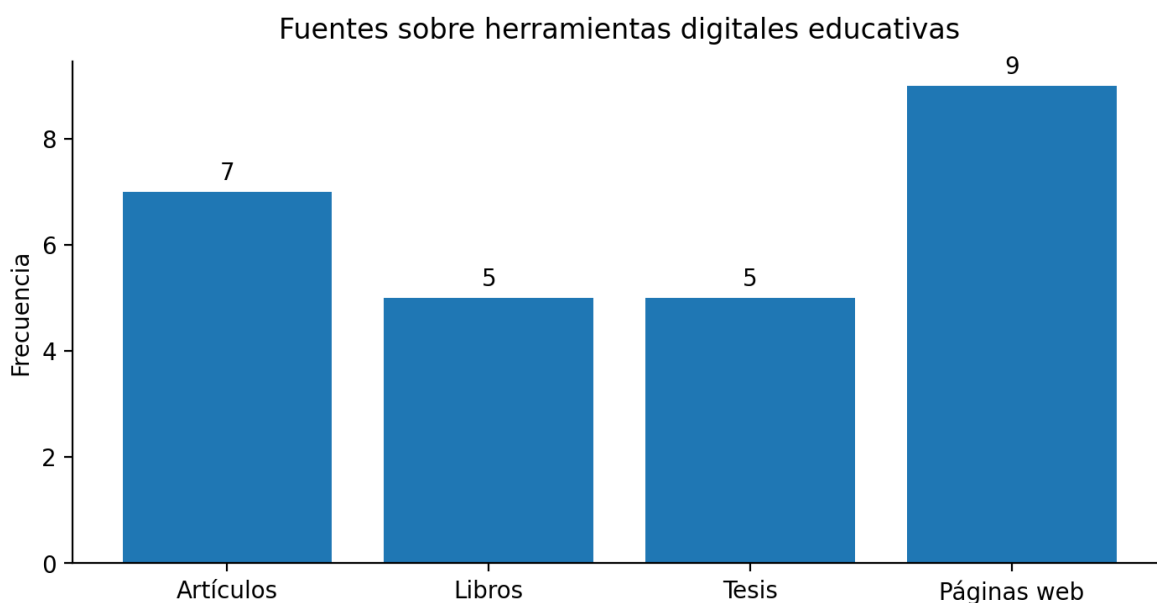


Figura 2. Fuentes documentales sobre herramientas digitales educativas.

La categorización de herramientas digitales constituye uno de los aportes más sólidos del estudio base. En la clasificación presentada se distinguen simuladores, recursos multimedia, aplicaciones móviles, páginas web, pizarras digitales y lenguajes de programación. Entre los simuladores aparecen PhET, ComPADRE y Modellus X; en recursos multimedia se mencionan Aula21.net, FQ Experimentos y Órbita Laika; en aplicaciones móviles se incluyen FísicaMaster, Formula y Physics Lab; y entre los lenguajes de programación figuran Scratch, Python y R. Esta variedad demuestra que el aprendizaje de la Física puede ser estimulado por distintas vías según el nivel del estudiante, el contenido abordado y el tipo de competencia que se desea desarrollar.

No obstante, el resultado de mayor peso en la tesis es la centralidad del simulador PhET. El documento afirma que esta es la herramienta digital más utilizada en los procesos de enseñanza y

aprendizaje de la Física y que sus estudios reportan un aporte significativo. Más adelante se precisa que, dentro del conjunto de simuladores, se identificaron 8 estudios científicos realizados con PhET, cifra que lo ubica por encima de otras opciones. Este dato permite sostener con fundamento que, si se busca incrementar el interés por la Física en estudiantes de primer nivel técnico, PhET aparece como el recurso con mayor respaldo en la literatura revisada.

La tesis también reporta evidencia favorable para otros simuladores. Se indica que ComPADRE y Modellus X reúnen conjuntamente 6 investigaciones científicas desarrolladas en países como Brasil, Ecuador y España. Aunque no alcanzan la frecuencia de PhET, su presencia confirma que los simuladores siguen siendo la categoría con mayor peso en la innovación didáctica para Física. Desde el punto de vista de la formación tecnológica, esto es especialmente relevante porque los simuladores permiten representar procesos, modificar variables y observar resultados, acciones cercanas al tipo de razonamiento que exige la formación en mantenimiento y control industrial.

Tabla 3. Herramientas digitales con mayor presencia en la revisión

| Categoría | Herramienta o grupo | Evidencia identificada |
|----------------------------------|--|------------------------|
| Simuladores | PhET | 8 estudios |
| Simuladores | ComPADRE + Modellus X | 6 estudios |
| Recursos multimedia | Aula21, FQ Experimentos, Órbita Laika | 4 estudios |
| Aplicaciones móviles | FísicaMaster, Formulia, Physics Lab y afines | 4 estudios |
| Lenguajes de programación | Python, Scratch, R, MATLAB | Presencia relevante |

Fuente: elaboración propia a partir de Calle Cisneros (2023).

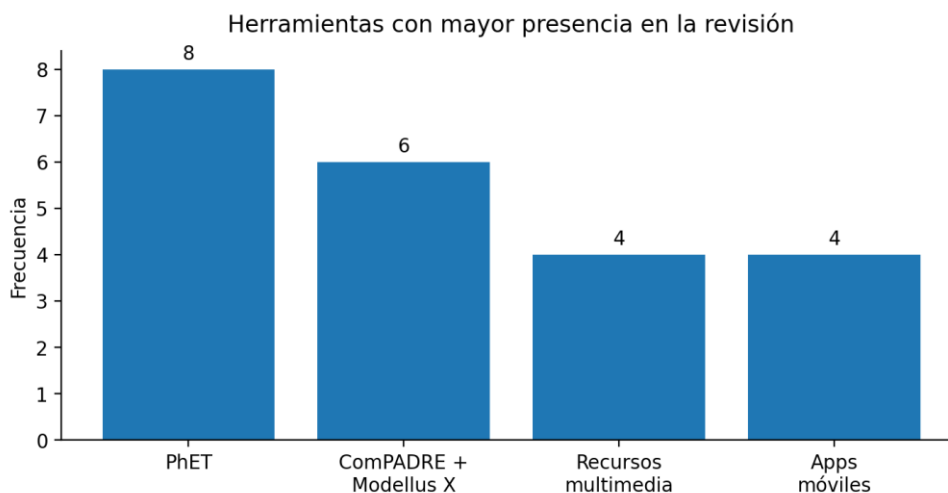


Figura 3. Herramientas digitales con mayor presencia documentada.

En el caso de los recursos multimedia, la tesis informa que la búsqueda de estudios sobre FQ Experimentos, Aula21 y Órbita Laika arrojó 4 investigaciones. El valor de estos recursos radica en que facilitan el acceso a demostraciones, experimentos guiados y explicaciones audiovisuales, lo que favorece la comprensión de fenómenos cuando no se dispone de laboratorios completos o cuando el tiempo de clase es limitado. Para estudiantes que ingresan a carreras técnicas, este tipo de recurso puede resultar decisivo, ya que reduce la abstracción excesiva de la Física y la conecta con situaciones observables y aplicaciones cercanas a la práctica profesional. Las aplicaciones móviles también muestran una presencia importante en la revisión. La tesis señala que existen 4 estudios científicos relacionados con su uso para el aprendizaje de la Física y añade que estas herramientas son fáciles de manejar, suelen ser gratuitas y permiten al estudiante repasar contenidos y resolver ejercicios por cuenta propia. Esta característica es especialmente valiosa en los primeros niveles de formación, donde el refuerzo autónomo y la práctica constante pueden mejorar la autoconfianza del estudiante frente a asignaturas percibidas como complejas.

Finalmente, la revisión muestra que las herramientas digitales no actúan por sí solas: su valor depende de la manera en que se integran al proceso didáctico. La tesis concluye que estas herramientas favorecen la motivación, el pensamiento crítico, la consolidación del conocimiento y la comprensión de contenidos como energía, ondas, fuerza, electricidad y cinemática. En consecuencia, para el caso de los estudiantes de primer nivel de Mantenimiento Eléctrico y Control Industrial, el análisis bibliográfico permite sostener que el incremento del interés por la Física depende de una mediación pedagógica donde los recursos digitales convierten la teoría en una experiencia más visual, interactiva y significativa.

DISCUSIÓN

Los resultados documentales revisados permiten afirmar que la incorporación de herramientas digitales en la enseñanza de la Física no constituye una tendencia aislada, sino una línea de trabajo consolidada en distintos contextos educativos. Aunque la tesis de base se ubica en el nivel secundario, la naturaleza de los recursos identificados y la lógica de su implementación guardan estrecha relación con las necesidades del primer nivel de carreras técnicas, donde la comprensión de principios físicos exige apoyos visuales, experimentales e interactivos.

El predominio de PhET dentro de la revisión bibliográfica resulta coherente con investigaciones previas que han destacado su facilidad de acceso, claridad visual y versatilidad para representar fenómenos complejos. Su uso reiterado sugiere que los simuladores constituyen una vía pedagógica

eficaz para convertir conceptos abstractos en experiencias manipulables. En la formación técnica, esta característica puede traducirse en mayor sentido de utilidad de la Física, un elemento clave para despertar y sostener el interés estudiantil.

Asimismo, la clasificación de recursos muestra que no existe una única herramienta ideal, sino un ecosistema de apoyos didácticos que pueden emplearse de manera complementaria. Los recursos multimedia favorecen la observación guiada, las aplicaciones móviles fortalecen el repaso autónomo y los lenguajes de programación promueven habilidades de modelación y razonamiento lógico. En este sentido, el interés por la Física no depende únicamente del recurso elegido, sino de la coherencia entre objetivos, contenidos, secuencia didáctica y características del estudiante.

Un aspecto importante de la revisión es que la mayoría de estudios sitúan las herramientas digitales en la fase de consolidación del aprendizaje. Esto confirma que la tecnología produce mejores resultados cuando se inserta dentro de una mediación docente que primero construye bases conceptuales y luego habilita espacios de exploración, aplicación y evaluación. Por ello, en carreras como Mantenimiento Eléctrico y Control Industrial, la innovación metodológica no debería orientarse a sustituir la explicación científica, sino a enriquecerla con experiencias de simulación y resolución de problemas.

Finalmente, esta discusión también pone de manifiesto una limitación necesaria: los resultados aquí presentados proceden de una fuente documental previa y no de una intervención empírica directa en estudiantes de la carrera analizada. Por tanto, su valor principal radica en ofrecer fundamentos para futuras investigaciones aplicadas, diseños didácticos y pilotajes pedagógicos orientados a comprobar, en el nivel superior técnico, el efecto real de estas herramientas sobre el interés, la motivación y el rendimiento en Física.

CONCLUSIONES

La revisión bibliográfica desarrollada permite concluir que las herramientas digitales constituyen un medio pertinente para fortalecer el aprendizaje de la Física y estimular el interés por su estudio, especialmente cuando se integran dentro de secuencias didácticas estructuradas y coherentes con los objetivos de la asignatura.

El simulador PhET aparece como el recurso con mayor respaldo documental, lo que lo convierte en una alternativa prioritaria para propuestas de innovación en Física básica orientadas a estudiantes de primer nivel de carreras técnicas. Su potencial radica en facilitar la representación visual, la manipulación de variables y la conexión entre teoría y práctica.

Los hallazgos también muestran que el uso de recursos multimedia, aplicaciones móviles y lenguajes de programación puede complementar el trabajo docente y favorecer procesos de autoaprendizaje, experimentación y motivación. Esta diversidad de herramientas ofrece oportunidades valiosas para atender diferentes estilos y ritmos de aprendizaje.

En síntesis, el interés por la Física en la carrera de Mantenimiento Eléctrico y Control Industrial puede incrementarse cuando el estudiante percibe que los contenidos son comprensibles, útiles y aplicables. Las herramientas digitales, correctamente seleccionadas y contextualizadas, pueden desempeñar un papel decisivo en esa transformación pedagógica.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Arana, B., & Segarra, M. (2017). Utilización de las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje, una aproximación desde la comunicación. *INNOVA Research Journal*, 2(8.1), 294–306.
<https://doi.org/10.33890/innova.v2.n8.1.2017.380>
- Arias, A., & Lozano, E. (2019). Simuladores PHET y GeoGebra en la enseñanza de ondas mecánicas y sonido en los estudiantes de primer año de Bachillerato General Unificado [Tesis de licenciatura, Universidad Central del Ecuador].
- Camelo, T. (2020). Incorporación del simulador PhET para fortalecer el aprendizaje significativo del movimiento parabólico en Física del grado Décimo [Tesis de maestría, Universidad de Santander].
- Challenger, I., Díaz, Y., & Becerra, R. (2014). El lenguaje de programación Python. *Ciencias Holguín*, 20(2), 1–13.
- Calle Cisneros, L. J. (2023). Herramientas digitales para la enseñanza y aprendizaje de la Física en nivel de secundaria [Trabajo de Integración Curricular, Universidad Nacional de Loja].
- Fernández, S. (2022). Aplicaciones móviles como herramienta de apoyo en la enseñanza de Física y Química en Secundaria [Tesis de maestría, Universidad de Valladolid].
- Franco, Á., Beléndez, A., & Ablanque, J. (2013). Recursos multimedia para la enseñanza on-line de la Física. *Revista Española de Física*, 27(1), 49–56.
- Gallego, L. (2022). Evaluación del simulador PhET como estrategia para el aprendizaje de la gravitación en Física en la educación media y universitaria. *MLS Inclusion and Society Journal*, 2(1), 107–120.
- Pérez, B. (2019). El uso de simulador tecnológico PhET para potenciar el aprendizaje activo en Física de Telesecundaria.
- Sanguano, C. (2021). Uso de los simuladores PHET para mejorar el aprendizaje de la Física [Proyecto de maestría].
- Studart, N. (2019). Inovando a ensinagem de Física com metodologias ativas. *Revista do Professor de Física*, 3(3), 1–24.
- Vital, M. (2021). Plataformas educativas y herramientas digitales para el aprendizaje. *Vida Científica Boletín Científico de la Escuela Preparatoria No. 4*, 9(18), 9–12.
- Young, H., & Freedman, R. (2013). *Física universitaria*. Pearson.

Zurita, S. (2015). Simuladores virtuales como recurso didáctico para fortalecer el interaprendizaje en las prácticas de laboratorio de Física del primer año de bachillerato [Tesis de maestría, Pontificia Universidad Católica del Ecuador].

CONFLICTO DE INTERÉS:

Los autores declaran que no existen conflicto de interés posibles

FINANCIAMIENTO

No existió asistencia de financiamiento de parte de pares externos al presente artículo.

NOTA:

El artículo no es producto de una publicación anterior.

