

Impacto de Recursos Digitales y Guías Didácticas para la Enseñanza-Aprendizaje de las Leyes de Newton en Secundaria

Impact of Digital Resources and Teaching Guides for Teaching-Learning of Newton's Laws in Highschool

Edwin Josue Gallegos-Vasquez¹ y Marco Antonio García-Pacheco²



✓ Recibido: 26/marzo/2025

✓ Aceptado: 26/agosto/2025

✓ Publicado: 29/noviembre/2025

📖 Páginas: desde 231-245

🌐 País

¹Ecuador

²Ecuador

🏛️ Institución

¹Colegio de Bachillerato "Vicente Bastidas Reinoso"

²Universidad Nacional de Educación

✉️ Correo Electrónico

¹edwin2012ga@gmail.com

²marcoantonio1504@outlook.com

🆔 ORCID

¹<https://orcid.org/0000-0002-1136-039X>

²<https://orcid.org/0000-0002-9268-0140>

Citar así:  APA / IEEE

Gallegos-Vasquez, E. & García-Pacheco, M. (2025). Impacto de Recursos Digitales y Guías Didácticas para la Enseñanza-Aprendizaje de las Leyes de Newton en Secundaria. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 18(2), 231-245. <https://doi.org/10.37843/rted.v18i2.680>

E. Gallegos-Vasquez y M. García-Pacheco, "Impacto de Recursos Digitales y Guías Didácticas para la Enseñanza-Aprendizaje de las Leyes de Newton en Secundaria", RTED, vol. 18, n.º2, pp. 231-245, nov. 2025.

Resumen

Comprender las leyes de Newton es fundamental para el estudio de la física y disciplinas como la ingeniería, ya que constituyen la base para abordar temas más complejos. En este contexto, el rendimiento académico en asignaturas posteriores depende del dominio de estos conceptos. La presente investigación tuvo como objetivo analizar el impacto del uso de recursos digitales acompañados de guías didácticas en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton, a fin de mejorar el rendimiento académico de los estudiantes. El estudio se desarrolló bajo el paradigma sociocrítico, mediante el método de investigación-acción y un enfoque mixto. La muestra estuvo conformada por 35 estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa "Luis Cordero", seleccionados mediante un muestreo intencional. Se emplearon como instrumentos un pretest, un posttest, una encuesta validada con alfa de Cronbach, entrevistas semiestructuradas y un análisis documental de la guía didáctica. Los datos cuantitativos se analizaron estadísticamente para comparar los aprendizajes antes y después de la intervención, mientras que los datos cualitativos se procesaron mediante codificación abierta y axial, organizándose en categorías temáticas. La integración de enfoques se realizó mediante triangulación metodológica, lo que fortaleció la validez del estudio. Los resultados evidenciaron una mejora significativa en las calificaciones tras la intervención, así como un aumento en la motivación y participación estudiantil. Se concluye que los recursos digitales, mediados por guías didácticas, constituyen una estrategia pedagógica eficaz, replicable y pertinente en contextos educativos con limitaciones de recursos.

Palabras clave: Recursos digitales, física, rendimiento académico, enseñanza-aprendizaje, guías didácticas.

Abstract

Understanding Newton's laws is fundamental to the study of physics and disciplines such as engineering, as they constitute the foundation for addressing more complex subjects. In this context, academic performance in subsequent subjects depends on mastery of these concepts. This research aimed to analyze the impact of using digital resources accompanied by teaching guides on the teaching-learning process of Newton's laws, with the goal of improving students' academic performance. The study was conducted under the sociocritical paradigm, using the action research method and a mixed-method approach. The sample consisted of 35 first-year high school students from the "Luis Cordero" Educational Unit, selected through purposive sampling. The instruments used were a pretest, a posttest, a validated survey (with Cronbach's alpha), semi-structured interviews, and a documentary analysis of the teaching guide. Quantitative data were analyzed statistically to compare learning outcomes before and after the intervention, while qualitative data were processed using open and axial coding and organized into thematic categories. The integration of approaches was achieved through methodological triangulation, which strengthened the study's validity. The results showed a significant improvement in grades following the intervention, along with an increase in student motivation and participation. It is concluded that digital resources, supported by teaching guides, constitute an effective, replicable, and relevant pedagogical strategy in educational contexts with limited resources.

Keywords: Digital resources, physics, academic performance, teaching-learning, teaching guides.

Introducción

Comprender las Leyes de Newton es fundamental para el estudio de la física y disciplinas como la ingeniería, ya que constituyen la base para abordar temas más complejos. En este contexto, el rendimiento académico en asignaturas posteriores depende del dominio de estos conceptos. Sin embargo, diversos estudios señalan que dichas leyes tienen un alto nivel de abstracción, lo que genera concepciones erróneas o problemas de aprendizaje en los estudiantes, principalmente en expresiones matemáticas y su aplicación en problemas cotidianos, por lo cual, propuestas que integran recursos tecnológicos como simuladores, demuestran mejoras significativas en el rendimiento académico de los estudiantes (Bentivenga et al., 2018). De igual manera, Villegas & Valencia (2024) afirman que aplicar recursos digitales como el simulador PhET mejora la comprensión conceptual de las tres Leyes de Newton en estudiantes de bachillerato.

Por lo tanto, en concordancia con estos hallazgos, se propone metodologías didácticas innovadoras basadas en la tecnología y en el aprendizaje activo que permitan reforzar o planificar la enseñanza-aprendizaje de manera más efectiva. Estas metodologías resultan especialmente adecuadas para estudiantes nativos digitales quienes en su mayoría están en constante interacción con dispositivos tecnológicos en su vida cotidiana. A pesar de esto, la integración de recursos digitales en la enseñanza en el bachillerato se encuentra limitada, desarrollándose varias clases con métodos tradicionales, lo que genera desinterés en los estudiantes y representa un obstáculo para la comprensión de conceptos en la asignatura de Física (Franco, 2019).

Por lo anteriormente mencionado, el uso de la tecnología resulta atractivo para los estudiantes, siempre y cuando tengan un dispositivo con acceso a internet. De acuerdo con Rabajoli (2012), un recurso didáctico digital se puede definir como todo contenido que presenta información a través de un software. Diversas investigaciones evidencian que recursos como simuladores interactivos, plataformas digitales y

videojuegos facilitan la comprensión de contenidos cuando se utilizan de manera estructurada. Estos recursos favorecen la visualización de fenómenos abstractos y permiten una aproximación práctica a la teoría, pero deben integrarse dentro de una estrategia didáctica coherente. Por tal motivo, las guías didácticas resultan indispensables, ya que permiten organizar y adaptar los recursos digitales a las necesidades del grupo de clase (Ramírez, 2015; Estupiñán, 2015; Toromoren, 2019).

Por lo tanto, la presente investigación tiene como objetivo analizar el impacto de los recursos digitales en conjunto con las guías didácticas, en el proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton, para el mejoramiento del rendimiento académico de los estudiantes. Se formula la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo influye la implementación de una guía didáctica basada en recursos digitales en el rendimiento académico de los estudiantes de Primero de Bachillerato en el tema de las Leyes de Newton? La finalidad es proporcionar una alternativa pedagógica que sea efectiva, sustentada en integrar la tecnología educativa y una planificación organizada coherente con las necesidades de los estudiantes a través de guías didácticas.

Metodología

La investigación se elaboró bajo el paradigma sociocrítico, el cual vincula la práctica con la teoría en contextos reales, mediante la participación activa de los actores educativos para dar solución a una problemática (Albert, 2007). Este enfoque se relaciona con el constructivismo, ya que el conocimiento se construye a partir de la interacción social y cultural (Vygotsky, 1978). En este sentido, los estudiantes se consideraron sujetos activos en su proceso de aprendizaje, mientras que los docentes asumieron el rol de agentes de cambio y reflexión sobre su práctica pedagógica.

El método aplicado fue la investigación-acción, que consiste en un proceso cíclico de mejora continua de la práctica educativa a través de la reflexión y la acción (Latorre, 2003). Este

proceso se desarrolló en cuatro fases de manera iterativa, que permitieron retroalimentar la intervención en cada fase y garantizar la mejora continua de la práctica pedagógica, las cuales se describen a continuación:

1. Planificación, que consistió en el diseño de la guía didáctica con recursos digitales.
2. Acción, mediante la implementación de la propuesta pedagógica en el aula.
3. Observación, a través de la recolección de datos con pretest, postest, encuestas, entrevistas y análisis documental.
4. Reflexión, que implicó el análisis crítico de los resultados y el ajuste de la propuesta.

El enfoque de la investigación fue mixto, ya que se integraron datos cuantitativos y cualitativos para obtener una comprensión más amplia y profunda del fenómeno estudiado (Hernández-Sampieri, 2014). En el componente cuantitativo, se aplicó un pretest en un ambiente de enseñanza tradicional (uso de pizarra, libros de texto y cuadernos) y un postest después de la intervención con recursos digitales, lo que permitió comparar los aprendizajes adquiridos. Asimismo, se aplicó una encuesta estructurada, diseñada siguiendo los criterios propuestos por Hurtado (2000), para identificar percepciones, experiencias y autoevaluaciones de los estudiantes respecto a su aprendizaje.

En el componente cualitativo, se realizaron entrevistas semiestructuradas a docentes, con base en las recomendaciones de Pantoja (2016), lo que permitió una indagación flexible según las respuestas de los participantes. Además, se efectuó un análisis documental de la guía didáctica, con el fin de garantizar rigor científico en su diseño y asegurar su coherencia con los objetivos pedagógicos.

La población y muestra estuvieron conformadas por 35 estudiantes de primero de bachillerato de la Unidad Educativa “Luis Cordero”, paralelo “A”. La muestra fue equivalente a la población seleccionada, respondiendo a un muestreo no probabilístico de tipo intencional (Manterola, 2017), determinado por criterios de accesibilidad, homogeneidad

académica y pertinencia con los objetivos de la investigación. En cuanto a los instrumentos, se elaboraron pruebas (pretest y postest), encuesta y entrevista semiestructurada. Estos fueron validados por juicio de expertos, conformado por docentes del área de Física, quienes evaluaron su pertinencia, claridad y coherencia con los objetivos planteados. Además, se realizó una prueba piloto en un paralelo, lo que permitió ajustar ítems y asegurar su adecuada comprensión. Para la encuesta se calculó el coeficiente alfa de Cronbach, alcanzando un valor aceptable, lo que garantizó la confiabilidad del instrumento.

Respecto al tratamiento de los datos cualitativos, las entrevistas se grabaron, transcritas textualmente y sometidas a un proceso de codificación abierta y axial (Strauss & Corbin, 2002), con la finalidad de organizar la información en categorías temáticas relacionadas con la comprensión de las Leyes de Newton y la utilidad de los recursos digitales. Posteriormente, los datos se sistematizaron en matrices comparativas (Miles et al., 2014), lo que permitió identificar patrones y contrastar perspectivas. Para asegurar el rigor metodológico, se aplicaron los criterios de credibilidad, transferibilidad y confirmabilidad propuestos por Lincoln & Guba (1985).

La integración de los enfoques se realizó a través de la triangulación metodológica (Creswell & Plano Clark, 2018), contrastando los resultados cuantitativos (pretest, postest y encuestas) con los hallazgos cualitativos (entrevistas y análisis documental). Este procedimiento fortaleció la interpretación de datos y otorgó mayor validez interna al estudio, aportando evidencia sólida sobre el impacto de la propuesta pedagógica en el aprendizaje de los estudiantes.

Los autores declaran que esta investigación se desarrolló respetando los principios éticos fundamentales de la investigación educativa. La participación de los estudiantes fue voluntaria, previa autorización institucional, garantizando la confidencialidad de la información y el uso exclusivo de los datos con fines académicos. Asimismo, se aseguró que los instrumentos aplicados no ocasionaran ningún tipo de daño físico, psicológico o social a los participantes, en concordancia con las pautas internacionales de

ética en investigación (American Educational Research Association [AERA], 2011).

Resultados

A través de la triangulación de los datos obtenidos con las diferentes técnicas de investigación, se concluye que los objetivos planteados en la guía didáctica basada en recursos digitales son alcanzables en el corto plazo y que la aplicación de la misma abarca de manera completa las tres Leyes de Newton, cubriendo todos los contenidos y actividades necesarios para abordar la problemática planteada. Esta información se obtuvo de la entrevista al docente y la revisión documental. Por lo tanto, las actividades son pertinentes y adecuadas para afianzar los contenidos y se presentan de manera clara y comprensible, siempre y cuando se tome en consideración estas particularidades. La propuesta permitió que los estudiantes se apropiaran de los conceptos mediante actividades claras, contextualizadas y apoyadas en recursos digitales interactivos, evitando la improvisación de la enseñanza.

Asimismo, los resultados encontrados al comparar los resultados del pretest y postest, tanto a nivel individual como en el análisis estadístico, muestran una mejoría considerable en el rendimiento académico de los estudiantes después de implementar la propuesta didáctica. Esta mejora evidencia la efectividad de la metodología utilizada, la cual permitió a los estudiantes adquirir conocimientos teóricos y desarrollar habilidades para la resolución de ejercicios relacionados con la primera ley (inercia), la segunda ley (fuerza y aceleración) y la tercera ley (acción-reacción) de Newton.

La prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas arrojó un valor de $Z = -5.08$, con $p < 0.001$, mientras que la prueba t de Student para muestras relacionadas mostró un incremento promedio de 2.2 puntos $t(34) = 10.54$, $p < 0.001$. Ambos resultados confirman que la diferencia entre pretest y postest es estadísticamente significativa y que la mejora obtenida por los estudiantes no se debió al azar, sino al impacto de la propuesta didáctica.

Además, la propuesta se ajusta a la planificación microcurricular, estableciendo un tiempo específico para cada actividad que

permite a los estudiantes repasar y profundizar en conceptos. Desde su perspectiva, los estudiantes mencionaron en la encuesta un mejor nivel de conocimientos en estos temas una vez aplicada la guía didáctica y que sienten mayor interés al aprender por medio de recursos digitales. Estos datos reflejan la apropiación positiva de la experiencia, pero también señalan la necesidad de continuar reforzando la comprensión de la tercera ley de Newton, donde el porcentaje de estudiantes que manifestó estar totalmente de acuerdo fue menor en comparación con la primera y segunda ley.

Por último, es importante señalar que los resultados de esta investigación responden a una muestra pequeña, conformada por estudiantes de un solo curso de una institución educativa. Por lo tanto, los hallazgos reflejan particularidades sociales, logísticas y pedagógicas de este entorno, y no deben considerarse generalizables. No obstante, las guías didácticas basadas en recursos digitales tienen rigor metodológico y didáctico, por lo que sirven como un modelo de intervención replicable, siempre y cuando se tomen en consideración las necesidades y características de cada contexto educativo. Esta precisión permite reconocer el valor del estudio como una experiencia significativa, pero al mismo tiempo, responsable en cuanto a sus alcances.

Tabla 1
Escala de Valoración Cualitativa.

Excelente (domina el tema)	9- 10
Muy bueno (próximo a dominar el tema)	8- 8.99
Bueno (domina los aprendizajes mínimos)	7- 7.99
Regular (próximo a alcanzar los aprendizajes mínimos)	6- 6.99
Insuficiente (Requiere un refuerzo para alcanzar los aprendizajes mínimos)	0- 5.99

Nota. Escala de valoración cualitativa asignada a las calificaciones obtenidas por los estudiantes, elaboración propia (2025).

Con base en la Tabla 1, se evidencia la escala para valorar de forma cualitativa la nota de cada estudiante. “Excelente” si obtuvo una nota mayor o igual 9, “Muy bueno” si la nota se encuentra entre 8 y 8.99; “Bueno” si está entre 7 y 7.99; “Regular” si el estudiante obtuvo una nota

entre 6 y 6.99; y finalmente, “Insuficiente”, lo que significa que tiene una nota entre 0 y 5.99. Para que un estudiante apruebe, debe obtener como mínimo una nota de 7. No obstante, se busca que los estudiantes demuestren un rendimiento académico superior. Mientras más cercana o igual a 10 sea la nota obtenida, mayor es el dominio de los conocimientos sobre las Leyes de Newton y que se están cumpliendo con los objetivos de aprendizaje de la asignatura de Física.

Tabla 2

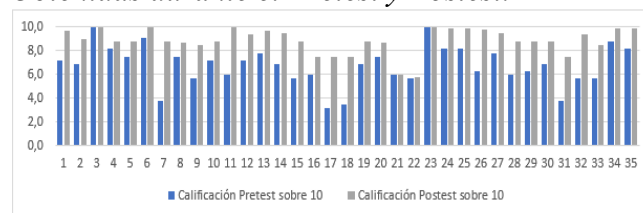
Tabla Comparativa de las Notas Obtenidas en el Pretest y Postest.

Número de estudiante	Calificación Pretest sobre 10	Calificación Postest sobre 10
1	7.2	9.6
2	6.9	9.0
3	10.0	10.0
4	8.1	8.8
5	7.5	8.8
6	9.1	10.0
7	3.8	8.8
8	7.5	8.6
9	5.6	8.5
10	7.2	8.8
11	5.9	10.0
12	7.2	9.4
13	7.8	9.6
14	6.9	9.5
15	5.6	8.8
16	5.9	7.5
17	3.1	7.5
18	3.4	7.5
19	6.9	8.8
20	7.5	8.6
21	5.9	6.0
22	5.6	5.8
23	10.0	10.0
24	8.1	9.9
25	8.1	9.9
26	6.3	9.8
27	7.8	9.5
28	5.9	8.8
29	6.3	8.8
30	6.9	8.8
31	3.8	7.5
32	5.6	9.4
33	5.6	8.5
34	8.8	9.9
35	8.1	9.9

Nota. Se observa una mejora de los estudiantes en cuanto a su calificación obtenida durante en pretest y postest, elaboración propia (2025).

Figura 1

Gráfico Comparativo de las Calificaciones Obtenidas durante el Pretest y Postest.



Nota. La mayoría de los estudiantes evidencian una mejora significativa en sus calificaciones luego de aplicar guías didácticas que utilizan recursos digitales. Adaptado de Guía didáctica para la enseñanza de la Física (Gallegos y García, 2022).

De acuerdo con la Tabla 2 y la Figura 1, se evidencia que las calificaciones obtenidas en el pretest son más bajas comparadas a las del postest, lo que significa una mejoría en los conocimientos sobre las Leyes de Newton una vez aplicada la guía didáctica basada en recursos digitales. Aquellos estudiantes que obtuvieron una nota de 10 mantuvieron esa calificación tanto en el pretest como en el postest. Además, aquellos estudiantes que se mantenían en un rango deficiente en su nota obtenida, ya que su calificación era menor a 6, mejoraron hasta ubicarse en un rango entre “Bueno” o “Muy bueno”. Existen dos estudiantes de los 35 de la muestra, cuyas calificaciones se mantuvieron en los rangos “Insuficiente” y “Regular”. En cambio, aquellos que se encontraban en un rango “Muy bueno” o “Excelente” se mantuvieron en el mismo, aunque evidenciaron un mayor aprendizaje del tema. De los 35 estudiantes, 2 no lograron obtener la nota mínima para aprobar la asignatura.

Pese a que hay estudiantes que no alcanzaron a obtener la calificación mínima para aprobar, demuestran estar en buen camino para adquirir los aprendizajes mínimos para la comprensión del tema. Por lo tanto, todos demuestran una mejoría en mayor o menor medida al aplicar estrategias de enseñanza que utilicen recursos digitales acompañados de guías didácticas. Esto demuestra un impacto positivo en el proceso de enseñanza-aprendizaje de los estudiantes de las Leyes de Newton. Cabe mencionar que, desde el enfoque sociocrítico, este cambio representa un avance en la democratización del aprendizaje, ya que los recursos digitales apoyados por guías didácticas

permitieron que quienes tenían mayores dificultades, alcanzaran niveles de desempeño satisfactorios, reduciendo brechas de aprendizaje en el aula.

Tabla 3

Análisis Basado en Estadística Descriptiva sobre las Calificaciones Obtenidas en el Pretest y Postest.

Medida	Pretest	Postest
Promedio	6.7	8.9
Moda	5.6	8.8
Mediana	6.9	8.8
Desviación estándar	1.6	1.1
Nota mínima	3.1	5.8
Nota máxima	10	10

Nota. Se presentan las medidas estadísticas utilizadas para analizar la variación de las calificaciones en torno a la aplicación de recursos digitales y guías didácticas, elaboración propia (2025).

El análisis estadístico (ver Tabla 3) confirma que las diferencias entre pretest y postest son estadísticamente significativas. La prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas arrojó un valor de $Z = -5.08$ ($p < 0.001$), lo que evidencia que la mejora obtenida por los estudiantes no es producto del azar, sino del impacto dado por la propuesta didáctica basada en recursos digitales. Asimismo, la prueba t de Student para muestras relacionadas mostró un incremento promedio de 2.2 puntos, $t(34) = 10.54$, $p < 0.001$, corroborando que los estudiantes alcanzaron un progreso académico sustancial. El valor de $p < 0.001$ confirma que la diferencia es significativa, con menos de 0.1% de probabilidad de que se deba al azar. Estos resultados refuerzan la conclusión de que la guía didáctica contribuyó significativamente al aprendizaje de las Leyes de Newton.

En la Tabla 3 se analizan con mayor precisión las diferencias entre las calificaciones del pretest y postest. El promedio de calificaciones en el pretest fue de 6.7, lo que demuestra que los estudiantes tienen un nivel de conocimientos correspondiente al rango “Regular”, es decir, próximo a alcanzar los aprendizajes requeridos. En cambio, al aplicar la guía didáctica y los recursos digitales, el promedio mejoró a 8.9, lo que evidencia una

mejora en cuanto a la adquisición de conocimientos, ubicándose en un rango que se encuentra encaminado a un dominio general del tema. Además, la calificación máxima se mantuvo en 10, los estudiantes que obtuvieron esta calificación la mantuvieron en el postest, mientras que la mínima pasó de 3.1 a 5.8, demostrando una mejora significativa incluso en aquellos estudiantes con bajas calificaciones.

La mediana aumentó de 6.9 a 8.8; por lo cual, al ordenar las notas de menor a mayor, se observa una calificación central más alta en el postest. La nota que más se repite en el pretest era 5.6, mientras que en el postest pasó a ser 8.8, lo que indica que la mayoría de los estudiantes obtuvieron notas que demuestran una mejora en los conocimientos, cercanos al dominio de la temática. La desviación estándar disminuyó de 1.6 a 1.1, lo que significa una menor dispersión de las calificaciones respecto a la media. Por lo tanto, a través de los resultados obtenidos en las evaluaciones iniciales y finales, evidenciados en las calificaciones individuales de los estudiantes o mediante estadística descriptiva, se observa una inclinación positiva hacia la adquisición de conocimientos, al aplicar recursos digitales y la guía didáctica.

Tabla 4

Análisis de Entrevistas a Docentes sobre la Percepción de la Calidad, Claridad y Aplicabilidad en la Guía Didáctica basada en Recursos Digitales.

N.º	Pregunta	Docente 1	Docente 2	Análisis e interpretación
1	¿Los recursos digitales empleados y la guía didáctica abordan de manera clara los contenidos o conceptos imprescindibles que necesitan los estudiantes aprender de la primera Ley de Newton?, ¿qué recomendaciones tiene para mejorar este apartado?	Sí, aborda de manera clara los contenidos. Sugiero añadir gráficas a todas las actividades para hacerlas más llamativas.	Considero que la guía explica con claridad los conceptos. Recomiendo incluir ejemplos prácticos con situaciones cotidianas.	Ambos docentes coinciden en que se aborda la guía de forma clara y son idóneos los contenidos. Se sugiere reforzar en contenido más visual y contextualizar los ejemplos para mayor comprensión e interés.
2	¿Los recursos digitales empleados y la guía didáctica abordan de manera clara los contenidos o conceptos imprescindibles que necesitan los estudiantes aprender de la segunda Ley de Newton?, ¿qué recomendaciones tiene para mejorar este apartado?	Sí, con un lenguaje adecuado y claro para la edad que tienen los estudiantes de primero de bachillerato.	Los contenidos están bien explicados, pero sugiero reforzar con ejercicios guiados para estudiantes con dificultades.	Se confirma que hay claridad en la exposición de los contenidos. Las sugerencias se enfocan en fortalecer el acompañamiento pedagógico, ajustado a los distintos niveles de comprensión.
3	¿Los recursos digitales empleados y la guía didáctica abordan de manera clara los contenidos o conceptos imprescindibles que necesitan los estudiantes aprender de la tercera Ley de Newton, ¿qué recomendaciones tiene para mejorar este apartado?	Sí, se ligan al currículo y a los objetivos del mismo.	Se relacionan a los objetivos y al currículo, sugiero realizar actividades prácticas donde los estudiantes representen acciones y reacciones.	Existe concordancia con el currículo del contenido. Las recomendaciones se enmarcan en el valor de actividades de dinámica participativas para reforzar la comprensión de esta ley.
4	¿Las actividades con recursos digitales elaboradas en cada sección sobre las Leyes de Newton son apropiadas para el aprendizaje de los estudiantes? ¿qué mejoras o cambios recomienda para estas actividades?	Sí, son las pertinentes. Sugiero añadir más elementos gráficos en cada explicación de las Leyes de Newton. Los recursos digitales son llamativos y variados.	Coinciden y sugiero agregar más actividades en el simulador PhET.	Los docentes reconocen que las actividades elaboradas con recursos digitales son apropiadas. Recomiendan reforzar el aspecto visual, lo que fortalecería el seguimiento de aprendizaje.
5	¿El tiempo en el que se aplica la guía didáctica basada en recursos digitales es apropiada para que los estudiantes repasen contenidos y elaboren actividades de estas, de acuerdo con las planificaciones microcurriculares?	Sí, coinciden con las fechas del cronograma institucional	Coinciden y son los correctos para aplicar las actividades.	El tiempo de implementación es considerado el adecuado.

Nota. Se presentan los resultados de la entrevista realizada a dos docentes del área de Física y las interpretaciones, elaboración propia (2025).

Tabla 5

Categorías Derivadas del Análisis Temático de Entrevistas a Docentes.

Categoría	Evidencia textual (citas de docentes)
Claridad conceptual	“La guía explica con claridad los conceptos. Recomendando incluir ejemplos prácticos con situaciones cotidianas.” (Docente 2)
Aplicabilidad pedagógica	“Los contenidos están bien explicados, pero sugiero reforzar con ejercicios guiados para estudiantes con dificultades.” (Docente 2)
Motivación estudiantil	“Los recursos digitales son llamativos y variados; recomiendo agregar más actividades en el simulador PhET.” (Docente 1)

Nota. La tabla presenta las categorías construidas a partir del análisis temático de las entrevistas a docentes, según el procedimiento de codificación abierta y axial (Strauss & Corbin, 2002). Se muestran citas representativas que ilustran cada categoría, elaboración propia (2025).

De acuerdo con la Tabla 4, los docentes entrevistados mencionan que la guía didáctica y los recursos empleados en la misma están elaborados con pertinencia y claridad, acorde a los contenidos de las tres Leyes de Newton. Además, se encuentran en concordancia con los objetivos del currículo. Las recomendaciones se enfocan en mejorar aspectos visuales, como las gráficas e incluir ejemplos cotidianos al contexto del estudiante. Estas observaciones reflejan una actitud positiva hacia la aplicación de dicha metodología en el aula de clase, siendo reconocida como útil, y al mismo tiempo, aportan sugerencias para su mejora continua. Por otro lado, la evaluación del tiempo para aplicarla se consideró adecuada, lo cual refuerza su viabilidad de acuerdo con el calendario académico de la institución.

En la Tabla 5 se evidencia la codificación abierta y axial de las entrevistas (Strauss & Corbin, 2002), estas respuestas se organizaron en categorías relacionadas con la claridad conceptual, la aplicabilidad pedagógica y la motivación estudiantil. El análisis comparativo permitió identificar coincidencias y sugerencias recurrentes, lo que garantiza la credibilidad y consistencia de la información (Lincoln & Guba, 1985). Estos hallazgos permitieron analizar su efectividad desde un punto de vista pedagógico, práctico y contextualizado.

En relación con la **claridad conceptual**, los docentes coincidieron en que la guía didáctica explica de manera clara los contenidos fundamentales de las Leyes de Newton. Uno de ellos señaló: “*Sí, aborda de manera clara los contenidos. Sugiero añadir gráficas a todas las actividades para hacerlas más llamativas*”

(Docente 1), mientras que otro indicó: “*Considero que la guía explica con claridad los conceptos. Recomendando incluir ejemplos prácticos con situaciones cotidianas*” (Docente 2). Estas respuestas muestran que, si bien existe claridad en la exposición, también se demanda fortalecer el contenido con recursos gráficos y ejemplos cercanos a la realidad del estudiante.

Respecto a la **aplicabilidad pedagógica**, los docentes reconocieron que los recursos digitales y las actividades planteadas son pertinentes y adecuadas al currículo, aunque señalaron la importancia de reforzar el acompañamiento pedagógico. Un docente destacó: “*Los contenidos están bien explicados, pero sugiero reforzar con ejercicios guiados para estudiantes con dificultades*” (Docente 2). Otro enfatizó la necesidad de dinamizar la tercera ley mediante actividades participativas: “*Se relacionan a los objetivos y al currículo, sugiero realizar actividades prácticas donde los estudiantes representen acciones y reacciones*” (Docente 2). Estas sugerencias reflejan el interés en asegurar que la guía se adapte a distintos niveles de comprensión y que promueva la participación activa.

En cuanto a la **motivación estudiantil**, ambos docentes resaltaron el valor de los recursos digitales como elementos atractivos para los estudiantes. “*Los recursos digitales son llamativos y variados*” (Docente 1), indicó uno de ellos, mientras que otro recomendó: “*Sugiero agregar más actividades en el simulador PhET*” (Docente 2). Estas afirmaciones evidencian que el uso de recursos digitales incrementa el interés y la motivación de los estudiantes,

constituyéndose en un factor clave para el aprendizaje significativo.

Tabla 6
Resultados del Análisis Documental.

Parámetros	Indicadores	Criterios				
		5	4	3	2	1
Objetivos	Viabilidad de cumplimiento de la guía en corto plazo.		X			
	Alcance de la propuesta		X			
	Coherencia con el currículo y perfil del estudiante.	X				
Metodología	Claridad y pertinencia de las actividades propuestas.			X		
	Inclusión de enfoques participativos y activos.		X			
	Nivel de logro en la resolución del problema de investigación.		X			
	Viabilidad de aplicación en contextos rurales.	X				
	Integración de recursos digitales accesibles.	X				
Actividades	Claridad en actividades planteadas para el estudiante.		X			
	Secuenciación y temporalidad del proyecto.		X			
Leyes de Newton	Relación con situaciones cotidianas del estudiante.			X		
	Concordancia con la planificación microcurricular.		X			
	Nivel de comprensión y argumentación de los fenómenos.		X			
	Aplicación experimental de las Leyes de Newton.			X		

Nota. Resultados del análisis documental de los objetivos, metodología y actividades elaboradas con recursos digitales, Excelente = 5, Bueno = 4, Regular = 3, Malo = 2, Muy malo = 1, elaboración propia (2025).

De acuerdo con la Tabla 6, el análisis documental de la guía didáctica permitió evaluar sus objetivos, metodología, actividades y vinculación con las Leyes de Newton. A partir de la sistematización de los indicadores, se identificaron tres categorías principales: coherencia curricular, pertinencia metodológica y aplicabilidad contextual. En lo que respecta a la coherencia curricular, los resultados evidencian que la guía mantiene correspondencia con los objetivos de aprendizaje establecidos en el currículo nacional, asegurando que las actividades y los contenidos respondan al perfil de salida del bachillerato, lo que confirma que la propuesta no es un material aislado, sino que se integra dentro de la planificación microcurricular vigente.

Respecto a la pertinencia metodológica, el análisis documental evidenció que las actividades propuestas poseen un nivel adecuado de claridad y pertinencia, así como un diseño que

incorpora enfoques participativos y activos. No obstante, también se identificó la necesidad de reforzar la profundización experimental, de modo que los estudiantes no solo comprendan los conceptos de manera teórica, sino que tengan mayores oportunidades de aplicarlos en situaciones prácticas. Este hallazgo se interpreta como un aspecto que fortalece la mejora continua de la guía.

En la dimensión de aplicabilidad contextual, los resultados señalan que la guía presenta un alto nivel de viabilidad para su implementación en contextos rurales, incluso en condiciones con recursos limitados. La integración de recursos digitales accesibles y la secuenciación adecuada de actividades respaldan la factibilidad de su aplicación en entornos educativos con restricciones tecnológicas.

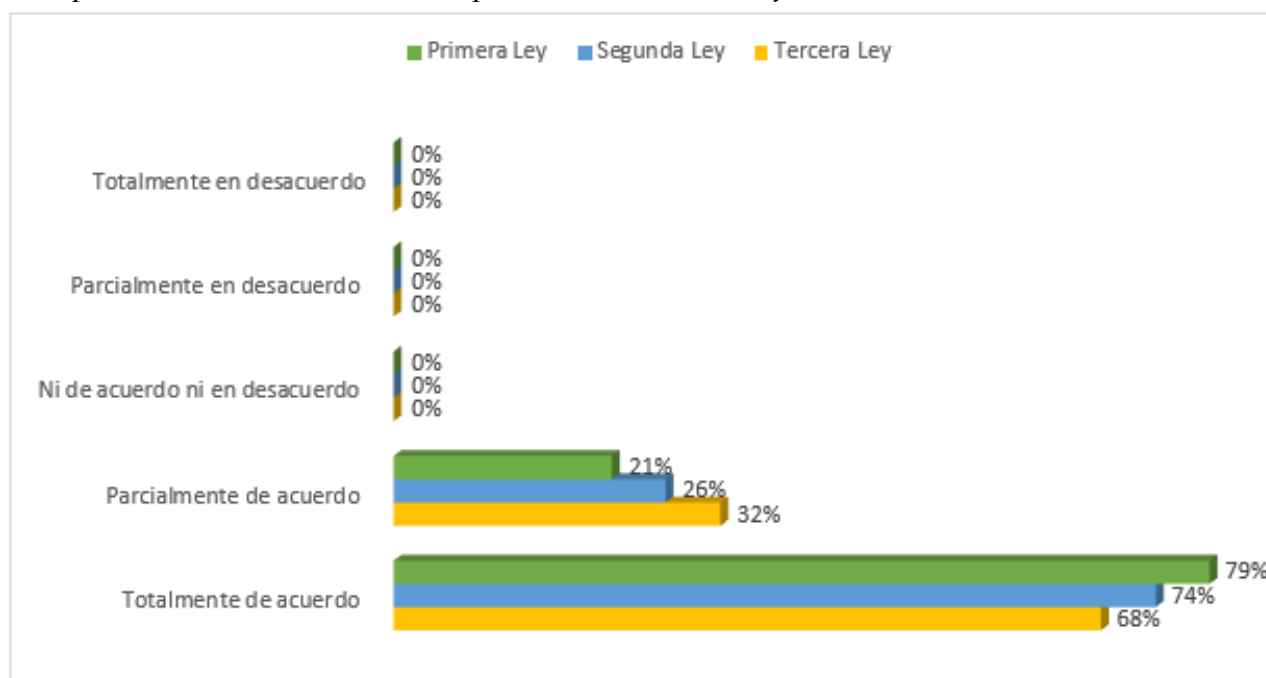
Además, en la sección de las Leyes de Newton, el análisis documental refleja que existe una adecuada concordancia entre las actividades propuestas y las situaciones cotidianas del estudiante, lo que facilita la comprensión y

argumentación de los fenómenos. Sin embargo, se identificó la necesidad de ampliar el componente experimental, especialmente de la tercera ley, con el fin de garantizar un aprendizaje más práctico y vivencial. Desde un enfoque sociocrítico, estas voces docentes constituyen no solo una validación de la guía, sino también un insumo crítico que orienta la transformación de la práctica pedagógica, ya que reconocen logros, pero también sugieren mejoras que emergen del propio contexto escolar.

Finalmente, el análisis documental, complementado con la entrevista a los docentes, refuerza que la guía didáctica mantiene coherencia con los objetivos curriculares, es aplicable a contextos rurales y responde a necesidades reales del aula, aunque requiere mayor profundización experimental. Estos resultados cualitativos, al triangularse con los datos cuantitativos, fortalecen la validez interna del estudio y aportan evidencia sobre la pertinencia pedagógica de la propuesta.

Figura 2

Percepción Estudiantil sobre la Comprensión de las Tres Leyes de Newton.



Nota. Percepción sobre los conocimientos y habilidades obtenidas al aplicar la guía didáctica en la primera, segunda y tercera Ley de Newton, elaboración propia (2025).

En la encuesta aplicada (ver Figura 2), se incluyó la pregunta: “¿He adquirido conocimientos y habilidades a través de la guía didáctica en la primera, segunda y tercera Ley de Newton?”, con la finalidad de identificar la percepción de los estudiantes sobre el impacto de la intervención. El 79 % está totalmente de acuerdo en que adquirió mejores conocimientos en la primera Ley de Newton, el 74 % con el mismo indicador en la segunda y 68 % en la tercera. Por otro lado, el 21 % de los encuestados manifestó estar parcialmente de acuerdo en que los conocimientos adquiridos le ayudan a aplicar conocimientos y habilidades en la primera Ley de

Newton, el 26 % en la segunda y el 32 % en la tercera.

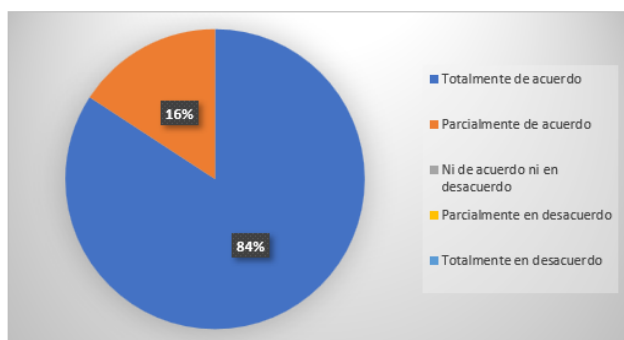
En conjunto, los resultados reflejan que entre el 68 % y 79 % de los estudiantes consideran que la guía didáctica es efectiva para adquirir habilidades y conocimientos en las tres Leyes de Newton. La presencia significativa de respuestas en el nivel de “Parcialmente de acuerdo” sugiere que, si bien el impacto es positivo, sería beneficioso continuar reforzando los contenidos mediante estrategias complementarias, especialmente en la tercera ley. Por lo cual, estos datos respaldan la

pertinencia del recurso aplicado y su alineación con los objetivos de aprendizaje propuestos.

Estos resultados, analizados desde el paradigma sociocrítico, evidencian que la enseñanza debe reforzar contenidos donde persisten debilidades (como la tercera Ley de Newton) para asegurar que el aprendizaje sea inclusivo y equitativo, evitando que ciertos conceptos se conviertan en nuevas fuentes de desigualdad cognitiva, en este caso de los estudiantes pertenecientes al primero de bachillerato paralelo "A".

Figura 3

Resultados sobre la Encuesta Realizada a los Estudiantes sobre su Percepción del Interés en la Guía Didáctica.



Nota. Percepción sobre el interés de los estudiantes a su formación académica proporcionadas por la guía didáctica basada en recursos digitales, elaboración propia (2025).

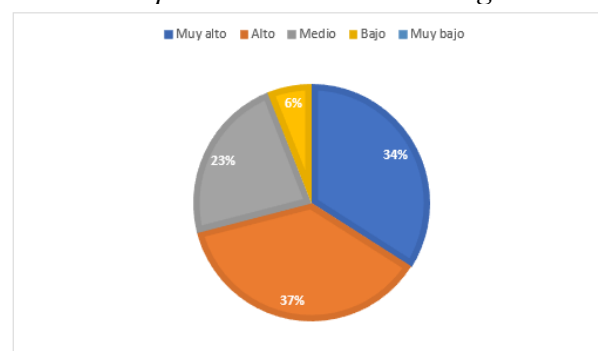
Con base a la Figura 3, se planteó la pregunta: “¿La propuesta aplicada contiene temas de interés para mi formación académica?”, con el objetivo de identificar el nivel de pertinencia percibido al aplicar la guía didáctica y los recursos digitales, en relación con las necesidades formativas de cada estudiante. Se obtuvieron como resultados que el 84 % de los estudiantes están totalmente de acuerdo en que la guía didáctica tiene temas de interés para su formación académica y el 16 % están parcialmente de acuerdo con esta afirmación.

Estos resultados reflejan que la propuesta pedagógica se relacionó con los objetivos curriculares y con los intereses del grupo por aprender con estos recursos, lo que contribuye de forma positiva al proceso de motivación y apropiación de los conocimientos. Este hallazgo refleja que el recurso didáctico conecta con los intereses de la mayoría, pero también revela que

existe un sector de estudiantes que requiere estrategias diferenciadas. Desde un enfoque sociocrítico, esto implica que la innovación pedagógica debe responder a la diversidad de motivaciones para que ningún estudiante quede excluido del proceso del aprendizaje, lo cual es un gran reto para cada docente.

Figura 4

Resultados de la Encuesta sobre el Nivel de Interés al Aprender con Recursos Digitales.



Nota. Grado de interés de los estudiantes por aprender las Leyes de Newton a través de recursos digitales, elaboración propia (2025).

Con base en la pregunta (ver Figura 4): “¿qué grado de interés tiene por aprender las leyes de Newton por medio de recursos digitales como simuladores, plataformas y videojuegos?”, se quiere conocer la predisposición de los estudiantes a utilizar recursos digitales como medio de aprendizaje en el área de Física. Los resultados evidencian que el 34 % de los estudiantes tienen un interés muy alto, un 37 % un interés alto, lo que representa un total del 71 % de una inclinación positiva y entusiasta al uso de recursos digitales para el estudio de las Leyes de Newton. Este dato aporta a que la propuesta basada en recursos digitales como plataformas, videojuegos y simuladores responde a las motivaciones e interés de los estudiantes.

Por otro lado, un 23 % manifiesta tener un interés medio, lo que se interpreta como una actitud neutral a su uso, y solo un 6 % manifiesta un interés bajo, lo que representa un mínimo de resistencia a esta metodología. Esto influyó en cierta medida en que dos estudiantes no mostraran una mejoría sustancial una vez aplicada la guía didáctica basada en recursos digitales, debido a no tener ningún interés en su uso. Sin embargo, estos resultados evidencian

que la mayoría de los estudiantes valoran de forma positiva el uso de recursos digitales como recurso de aprendizaje, lo que respalda que el diseño de la guía didáctica es pertinente desde el ámbito motivacional.

La distribución de niveles de interés muestra cómo las tecnologías pueden ser motores de inclusión, pero también generar resistencias o nuevas desigualdades. Desde la mirada sociocrítica, este resultado invita a repensar la práctica docente para integrar recursos digitales de manera contextualizada, asegurando que su uso no amplíe la brecha entre estudiantes motivados y aquellos menos interesados. Por último, este hallazgo no debe interpretarse únicamente como un indicador de motivación, sino como una señal de que los procesos pedagógicos deben adaptarse a las formas de interacción tecnológica propias de los estudiantes, promoviendo de esta forma un aprendizaje más contextualizado y participativo.

Discusiones

La utilización de recursos digitales favorece de manera positiva el proceso de enseñanza-aprendizaje, evidenciado en el aumento del rendimiento académico. Esto se debe a que son capaces de aumentar la motivación de los estudiantes, además de que generan un ambiente de aprendizaje práctico e interactivo, en el cual tanto los docentes como estudiantes deben aprender diversas estrategias novedosas e innovadoras para utilizarlos de manera óptima. También, el uso de recursos digitales no solo abre nuevas posibilidades, sino que también presenta ciertos retos. Implementarlos en la enseñanza permite adaptar los contenidos a las características, necesidades e intereses de cada estudiante, lo cual facilita una experiencia de aprendizaje más personalizada, fomentando el desarrollo de habilidades cognitivas (Vargas et al., 2024).

También, el estudio realizado por Zhao (2024) menciona que la incorporación de recursos digitales como simuladores de laboratorios transforma la enseñanza de la asignatura de Física en distintos niveles, facilita un aprendizaje contextualizado e interactivo y genera una alternativa pedagógica muy efectiva en contextos educativos que cuentan con pocos

recursos. Este tipo de recursos digitales son iguales e incluso superan los laboratorios tradicionales en cuanto a desarrollo de habilidades científicas, motivación de estudiantes y comprensión conceptual. En concordancia con lo señalado por este investigador, el presente estudio aporta evidencia adicional al demostrar, con datos estadísticos y cualitativos triangulados, que el uso de recursos digitales incrementa significativamente el rendimiento académico en las Leyes de Newton y fortalece la motivación estudiantil, incluso en contextos rurales con limitaciones de recursos.

De acuerdo con Zambrano et al. (2024), el uso de recursos digitales como el simulador PhET resulta eficaz para la enseñanza de conceptos fundamentales como aceleración, velocidad y posición. En esta investigación, al aplicar un estudio comparativo, los estudiantes que utilizaron recursos tecnológicos mostraron un mayor rendimiento académico en comparación con los que recibieron únicamente clases tradicionales, evidenciando mayores calificaciones y una mayor capacidad para resolver problemas complejos, además, hubo un incremento en la motivación y participación del estudiantado. De manera complementaria a lo expuesto por este autor, esta investigación aporta un modelo metodológico replicable que integra recursos digitales y guías didácticas dentro de un enfoque de investigación-acción, enriqueciendo la didáctica de la Física en bachillerato desde una perspectiva sociocrítica.

Por otro lado, el uso de Tecnologías de la Información y Comunicación (TIC), entre estos los recursos digitales, desempeñan un papel importante para el aprendizaje tanto de estudiantes como docentes, siendo necesario adaptarse a su uso en la vida cotidiana. Sin embargo, se debe tener en consideración que pueden tener desventajas si su uso es desmedido, siendo incluso contraproducentes en el aprendizaje de los estudiantes (Ruíz & Tesouro, 2013). En este contexto, el aporte de la presente investigación consiste en mostrar que, cuando los recursos digitales se integran dentro de una guía didáctica estructurada y contextualizada, su impacto no se limita a lo tecnológico en sí, sino que potencia la planificación docente, evita la improvisación y favorece aprendizajes significativos en torno a las Leyes de Newton.

Además, otro reto se evidencia en lo expuesto por la Unesco (2023); gran parte de los países latinoamericanos aún utilizan de manera limitada los recursos digitales, ya que, aunque está presente la tecnología para impartir clases, no se realiza un análisis estratégico previo que responda a las necesidades de toda la comunidad educativa. Por lo cual, es innegable que el uso de la tecnología se manifiesta de forma desigual en diversos contextos, en función del nivel socioeconómico, preparación del docente, políticas educativas y el nivel educativo. El uso masivo de recursos digitales dentro del aula se presenta únicamente en aquellos países tecnológicamente más avanzados.

También, es importante que el docente no solo utilice estos recursos digitales para hacer llamativa la clase, sino que respondan una necesidad de aprendizaje y se acoplen a la realidad socioeconómica. Para lograr esto, es fundamental planificar de forma meticulosa su uso mediante estrategias de enseñanza que respondan a dichas necesidades, tanto de forma asincrónica como sincrónica.

Los recursos digitales pueden utilizarse siempre y cuando el docente tenga acceso a una computadora y proyector entre ellos se incluyen: videos, videojuegos como The Incredible Machine, simulaciones en PhET, plataformas con actividades lúdicas como Wordwall y Educaplay; WolframAlpha, plataforma para operaciones matemáticas, Kahoot! plataforma para evaluaciones interactivas, entre otros. La conexión a internet no es necesaria dentro del aula, ya que la mayoría de los recursos digitales pueden descargarse, imprimirse o presentarlos mediante el proyector, a excepción de recursos digitales como Wordwall, WolframAlpha y Kahoot! que sí requieren de una conexión a internet.

El impacto que tienen los recursos digitales es innegable, como se evidencia en los resultados de esta investigación. Sin embargo, no se debe asumir que su uso tiene garantizado la mejora del rendimiento académico de los estudiantes, ya que esto depende de las diversas estrategias de enseñanza-aprendizaje proporcionadas por el profesor. Una herramienta clave para regular y guiar el uso de los recursos digitales por parte de los estudiantes son las guías didácticas, siendo capaces de impulsar nuevas prácticas

pedagógicas, teniendo un impacto directo en la metodología docente.

La utilización de las guías didácticas requiere una sincronización entre actividades, recursos y contenidos, además de incluir instrucciones claras y un método de evaluación que permita a los estudiantes verificar el desarrollo de sus competencias. En este sentido, las guías didácticas desempeñan un papel fundamental como herramientas para la planificación, evitando la improvisación y facilitando experiencias educativas previamente determinadas por los docentes. Además, fomentan la incorporación de estrategias pedagógicas innovadoras, generando de esta manera un proceso de enseñanza-aprendizaje participativo, creativo y dinámico (Calvo, 2015; Mejía, 2013).

Por lo tanto, las guías didácticas permiten una planificación más efectiva de las actividades, así como la integración de recursos digitales y métodos de evaluación, necesarios para llevar a cabo un proceso de enseñanza-aprendizaje adecuado, ya sea de forma sincrónica o asincrónica y acorde a los ritmos de aprendizaje de cada estudiante. Por estos motivos, la guía didáctica emerge como una herramienta clave para contrarrestar las principales desventajas de los recursos digitales, evitando su uso inadecuado y la posibilidad de que se conviertan en una distracción en lugar de fortalecer el aprendizaje de los estudiantes.

Por otro lado, existieron ciertas limitaciones en los resultados de esta investigación, por ejemplo, aunque se incluyeron varios instrumentos como pretest, postest, encuestas, entrevistas y análisis documental. La entrevista tuvo limitaciones ya que en el colegio solo se contaba con dos fuentes de información que son los únicos docentes de Física que imparten dicha asignatura. Además, si bien los recursos digitales mejoraron el rendimiento académico, su impacto puede variar por diversos factores como el acceso a la tecnología, nivel socioeconómico, nivel académico y, sobre todo la motivación, que es una variable muy compleja.

Por lo cual, esta investigación tiene ciertas limitaciones. No obstante, la guía didáctica basada en recursos digitales presenta un rigor didáctico y metodológico sólido, siendo un modelo de intervención replicable, siempre y

cuando se adapte a las necesidades y características de la comunidad educativa. Esto permite reconocer el valor de esta investigación como una experiencia pedagógica que aporta a la mejora del proceso de enseñanza-aprendizaje de las Leyes de Newton desde una perspectiva reflexiva y contextualizada.

En síntesis, esta investigación aporta evidencia empírica y metodológica sobre la eficacia de las guías didácticas basadas en recursos digitales para la enseñanza de las Leyes de Newton, teniendo un impacto directo en el rendimiento académico, siendo una estrategia replicable, motivadora y viable en contextos educativos con limitaciones tecnológicas.

Conclusiones

Los recursos digitales mejoran el proceso de enseñanza-aprendizaje debido a que favorecen un ambiente práctico e interactivo en el aula de clases. Sin embargo, su impacto no se encuentra asegurado si únicamente se implementan, sino que dependen de estrategias pedagógicas acordes a las necesidades de aprendizaje. Por este motivo, las guías didácticas juegan un papel fundamental al proporcionar una estructura planificada y clara para el uso de los recursos, tanto a los estudiantes como a los docentes, fuera y dentro del aula de clases, lo que asegura que su uso responda a necesidades educativas específicas y evite su uso desmedido.

Además, la utilización de recursos digitales y guías didácticas mejora significativamente el rendimiento académico de los estudiantes, así como su adquisición de conocimientos de las tres Leyes de Newton, permitiéndoles de esta manera, desarrollar habilidades y destrezas para la resolución de ejercicios, comprensión conceptual y aplicación práctica de dichas leyes. Sin embargo, la aplicación de los recursos tecnológicos y guías didácticas no se limita únicamente a este tema, sino que puede aplicarse en cualquier otro tema de la asignatura de Física como, por ejemplo, la cinemática. También, se pueden utilizar en cualquier otra asignatura siempre y cuando exista una necesidad de aprendizaje y las Tecnologías de Información y Comunicación necesarias.

También, los recursos digitales mediados a través de guías didácticas tienen la capacidad de

mejorar la motivación de los estudiantes hacia el aprendizaje de estos temas. Sin embargo, la motivación sigue siendo una variable muy compleja, debido a que puede estar condicionada por diversos factores como la cultura, acceso a tecnologías de la Información y Comunicación, familia, la personalidad, entre otros. Por tal motivo, cada docente debe considerar aquellos factores que pueden incidir de manera profunda en la motivación del estudiante, de acuerdo con el contexto educativo y es un tema para tener en consideración en futuras investigaciones que midan el efecto de las guías didácticas basadas en recursos digitales.

Finalmente, esta investigación aporta un valor metodológico relevante al haber combinado un diseño mixto con instrumentos cuantitativos y cualitativos (pretest, posttest, encuestas, entrevistas y análisis documental), lo que permitió triangular los resultados y garantizar su validez. Este rigor metodológico refuerza la credibilidad de los hallazgos y consolida a las guías didácticas basadas en recursos digitales como un modelo de intervención replicable y adaptable siempre que se consideren las particularidades de cada contexto educativo.

Declaración de Conflictos de Intereses

Los autores declaran que no existe ningún conflicto de interés que pudiera afectar la realización de este estudio. Ninguno de los autores ha recibido financiación ni mantiene relaciones personales o profesionales que puedan influir o condicionar los resultados obtenidos o su interpretación. La totalidad del trabajo fue llevado a cabo de manera independiente, garantizando la imparcialidad y rigor científico en cada una de las etapas del proceso investigativo.

Referencias

- Albert, M. (2007). La investigación educativa: claves teóricas. Universidad Nacional de Educación a Distancia.
- American Educational Research Association. (2011). *Code of ethics. Educational Researcher*, 40(3), 145–156. <https://doi.org/10.3102/0013189X11410403>
- Bentivenga, M., Giorgini, D., & Bombelli, E. (2018). *Uso de simuladores como recurso educativo para facilitar la*

- enseñanza y aprendizaje de las Leyes de Newton: Análisis descriptivo preliminar* [Ponencia]. VI Jornadas Nacionales y IV Latinoamericanas de Investigadores/as en Formación en Educación, Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, Argentina. <https://n9.cl/xbjnr>
- Calvo, L. (2015). Desarrollo de guías didácticas con herramientas colaborativas para cursos de bibliotecología y ciencias de la información. *e-Ciencias de la Información*, 5(1), 1-19. <https://doi.org/10.15517/eci.v5i1.17615>
- Creswell, J. W., & Plano Clark, V. L. (2018). *Designing and conducting mixed methods research* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Estupiñán, E. (2015). *Guía didáctica interactiva y su incidencia en el rendimiento de estudiantes del Colegio Margarita Cortés* [Tesis de grado] Universidad Técnica de Ambato. <https://n9.cl/8qdlgk>
- Franco, I. (2019). Recursos digitales para la enseñanza de la física: dispositivos móviles, redes sociales y cuadernos de Jupyter. *Caracteres: estudios culturales y críticos de la esfera digital*, 8, 18-41. <https://bit.ly/48Negmp>.
- Gallegos, E., & García, M. (2022). *Guía didáctica basada en recursos digitales para la enseñanza-aprendizaje de las leyes de Newton en primero BGU, Unidad Educativa "Luis Cordero"* [Tesis de grado]. Universidad Nacional de Educación UNAE. <https://n9.cl/nvghg>
- Hurtado, J. (2000). *Metodología de la investigación holística*. Editorial Sygal.
- Latorre, A. (2003). *La investigación-acción: Conocer y cambiar la práctica educativa*. Editorial Graó.
- Lincoln, Y. S., & Guba, E. G. (1985). *Naturalistic inquiry*. SAGE Publications
- Manterola, C. (2017). Técnicas de muestreo sobre una población a estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232. <https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Mejía, L. G. (2013). La guía didáctica: Práctica de base en el proceso de enseñanza-aprendizaje y en la gestión del conocimiento. *Apertura*, 5(1), 66-73. <https://n9.cl/bf4ce>
- Miles, M. B., Huberman, A. M., & Saldaña, J. (2014). *Qualitative data analysis: A methods sourcebook* (3rd ed.). SAGE Publications.
- Pantoja, C. (2016). La entrevista cualitativa: De la teoría a la práctica. *Revista de la Facultad de Medicina*, 65(2), 329-332. <https://doi.org/10.15446/revfacmed.v65n2.55632>
- Rabajoli, G. (2012, enero). *Recursos digitales para el aprendizaje: Una estrategia para la innovación educativa en tiempos de cambio* [Webinar]. <https://n9.cl/4j44c>
- Ramírez, J. (2015). *Recursos interactivos y aprendizaje de las leyes de Newton* [Tesis doctoral] Universidad de Sevilla.
- Ruíz, R., & Tesouro, M. (2013). Beneficios e inconvenientes de las nuevas tecnologías en el aprendizaje del alumno: Propuestas formativas para alumnos, profesores y padres. *Revista Educación y Futuro Digital*, 7, 17-27. <https://n9.cl/1azuot>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (6° ed.). McGraw Hill Interamericana Editores S.A.
- Strauss, A., & Corbin, J. (2002). *Bases de la investigación cualitativa: Técnicas y procedimientos para desarrollar la teoría fundamentada*. Editorial Universidad de Antioquía.
- Toromoren, D. (2019). *Modelización de las Leyes de Newton en el cuerpo humano y la enseñanza interactiva mediante el uso del simulador PhET* [Tesis de maestría] Universidad Central del Ecuador.
- Unesco. (2023). *Resumen del Informe de seguimiento de la educación en el mundo 2023: Tecnología en la educación: ¿Una herramienta en los términos de quién?* UNESCO. <https://n9.cl/rqkwqc>
- Vargas-Zúñiga, M. P., Guerrero-Ceja, Y. J., Medina-Morón, E. M., & Salinas-Rodríguez, M. I. (2024). La implementación de la tecnología para el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Docentes* 2.0, 17(2), 286-295. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i2.565>
- Villegas, D. I., & Valencia, E. R. (2024). Aplicación interactiva de simulaciones de física para las leyes de Newton. *Revista Social Fronteriza*, 4(6), e549. <https://n9.cl/4x9kt>
- Vygotsky, L. S. (1978). *Mind in society: The development of higher psychological processes*. Harvard University Press.
- Zambrano-Cedeño, A. A., Intriago-Delgado, Y. M., & Carrión-Cano, H. A. (2024). Recursos digitales para el refuerzo pedagógico en contenidos de la asignatura de física. *MQRInvestigar*, 8(4), 87-106. <https://doi.org/10.56048/MQR20225.8.4.2024.87-106>
- Zhao, Y. (2024). *Smartphone-based undergraduate physics labs: A comprehensive review of innovation, accessibility, and pedagogical impact*. arXiv. <https://arxiv.org/abs/2504.11363>