

<https://doi.org/10.69639/arandu.v12i2.1213>

Aprendizaje de las Leyes de Newton mediante un Entorno Virtual de Aprendizaje (EVA) en la Unidad Educativa L.R.G

Learning Newton's Laws through a Virtual Learning Environment (VLE) at L.R.G. Educational Unit

Mónica Hipatia Zalamea Coronel

monica.zalamea@gmail.com

Universidad Nacional de Educación, UNAE
Azogues, Ecuador

Artículo recibido: 18 junio 2025 - Aceptado para publicación: 01 julio 2025
Conflictos de intereses: Ninguno que declarar.

RESUMEN

La presente investigación se fundamenta en la necesidad de incorporar tecnologías de la información en la educación para la enseñanza de las Leyes de Newton, esto mediante un entorno virtual de aprendizaje, aplicando un estudio cuasiexperimental donde se implementó un aula virtual con recursos como: simuladores, videos, presentaciones interactivas y gamificación, entre otras estrategias, al grupo experimental de estudiantes y paralelamente se llevó una enseñanza con métodos tradicionales al grupo de control. Se aplicó un pretest y posttest para medir los aprendizajes, así como la motivación. Como resultado se evidenció la mejora en el rendimiento académico de los estudiantes del grupo experimental en comparación al grupo de control. La dispersión de las calificaciones fue menor en el grupo experimental lo que expresa mayor homogeneidad en el aprendizaje, mostrando un desempeño superior del grupo experimental con una reducción de las brechas de comprensión entre los estudiantes. La encuesta de percepción aplicada al grupo experimental dio un resultado positivo en la motivación de los estudiantes, dado que el 60,71% se siente interesado y motivado por el aprendizaje por medio del EVA, esto pone de manifiesto que la integración de herramientas digitales resulta efectiva para el aprendizaje.

Palabras clave: eva, entorno virtual de aprendizaje, leyes de Newton, física, aprendizaje virtual

ABSTRACT

This research is based on the need to incorporate information technologies into education for teaching Newton's Laws, through a virtual learning environment. A quasi-experimental study was applied where a virtual classroom with resources such as simulators, videos, interactive presentations, and gamification, among other strategies, was implemented with the experimental group of students, while traditional teaching methods were used with the control group. A pretest

and posttest were applied to measure learning and motivation. As a result, an improvement in the academic performance of the experimental group was observed compared to the control group. The dispersion of grades was lower in the experimental group, indicating greater homogeneity in learning, with the experimental group showing superior performance and a reduction in comprehension gaps among students. The perception survey applied to the experimental group yielded a positive result in student motivation, as 60.71% of the students felt interested and motivated by learning through the EVA, highlighting that the integration of digital tools is effective for learning.

Keywords: eva, virtual learning environment, newton's laws, physics, virtual learning

INTRODUCCIÓN

La Unidad Educativa Luis Rogerio González, es un establecimiento educativo público situado dentro de la ciudad de Azogues, cuenta con mil cuatrocientos treinta y dos estudiantes. En cuanto a la infraestructura tecnológica la institución cuenta con un laboratorio de informática con veinte computadoras de escritorio y un proyector; adicionalmente a estos recursos cuenta con tres proyectores para el uso de sesenta y seis docentes en la jornada matutina; estos últimos son muy demandados por todos los docentes de las diferentes especialidades; es por esta razón que como docente me he sentido limitada en el uso de recursos tecnológicos para impartir las clases con material audiovisual e interactivo.

Esto ha derivado en que las clases sean menos atractivas e interactivas y en las ciencias experimentales, específicamente en materias como la física, en las que el contenido es abstracto y complejo, solo con la explicación teórica y el uso de fórmulas, a los estudiantes no les resulta fácil de comprender los conceptos y razonar la correcta resolución de los problemas prácticos. En mi experiencia como docente al impartir la asignatura de física a los estudiantes de los primeros años de bachillerato en todas las especialidades, he podido identificar un bajo rendimiento académico, falta de interés hacia los nuevos aprendizajes y dificultades de razonamiento.

Por otro lado, las limitaciones tecnológicas presentes de la institución han dificultado la implementación de herramientas digitales; el diseño de una propuesta metodológica que permita a estudiantes y docentes empezar a usar las Tecnologías de Aprendizaje y Conocimiento (TAC), sin depender únicamente de la infraestructura tecnológica dentro de la institución, se convierte en una necesidad. El contexto actual demanda que la tecnología vaya de la mano y se articule con los procesos de enseñanza y las nuevas tendencias pedagógicas. Ante esta realidad, los docentes no pueden quedarse de brazos cruzados, razón por la cual se propone implementar un entorno virtual de aprendizaje que integre recursos digitales audiovisuales, interactivos y simulaciones contextualizadas que permitan despertar el interés, la motivación y lograr un aprendizaje significativo de las leyes de Newton.

Por medio de la implementación del entorno virtual de aprendizaje los estudiantes desarrollaran actividades interactivas adicionales a las clases presenciales que les ayudaran a profundizar conceptos, reforzar sus dudas e involucrarse activamente en el proceso de aprendizaje por medio de la tecnología. Los estudiantes podrán ingresar al entorno virtual desde sus hogares en cualquier dispositivo como celulares, tabletas y o computadoras que tengan al alcance, permitiéndoles gestionar su tiempo y darle un uso adecuado a la tecnología. Diversas investigaciones acerca de los espacios virtuales de aprendizaje demuestran su impacto en el aprendizaje, así como las mejoras en el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes.

A continuación, se citan estudios relevantes de los efectos de esta implementación tecnológica en la enseñanza.

De la revisión sistemática de artículos de Europa y América del Norte realizada por Campos y Benarroch (2024), el 47,36% de las investigaciones se centraron en el aprendizaje de la física, el 26,31% en la Química y el 28,42% en la Biología, se encontró que el laboratorio virtual PhET fue el más empleado y se ha comprobado que estos son eficaces mejorando la enseñanza en ciencias experimentales y superando las limitaciones de los métodos tradicionales; es decir el uso de simuladores permiten a los estudiantes generar experiencias visuales de problemas abstractos de la física lo que permite comprender fenómenos de una manera que no es posible con las clases convencionales y despertar el interés por encontrar una solución vinculada a eventos o situaciones reales.

Nkwande et al. (2024), en su investigación sobre el diseño de un laboratorio virtual llevado a cabo en la Universidad de Ciencia y Tecnología de Mbeya, Tanzania hallaron que los laboratorios virtuales de física son apreciados debido a que se pueden repetir experimentos sin restricción de materiales y tiempo como en la presencialidad, lo que promueve la curiosidad y la participación. En instituciones donde no se dispone de laboratorios físicos, el uso de laboratorios virtuales permite generar iguales experiencias prácticas y que son indispensables en asignaturas como la física.

En Lima Perú, Lozano (2024) realizó un estudio cuasiexperimental en el que se aplicó el entorno virtual, el resultado indicó que el 51,2% del grupo experimental alcanzó un alto rendimiento en comparación el 19,5 % que obtuvo el grupo de control. Así también la prueba de U de Mann-Whitney mostro una significancia estadística de 0,002 lo que demuestra que los EVA mejoran el aprendizaje de conceptos abstractos. Esto demuestra, estadísticamente que la integración y aplicación de entornos virtuales mejora significativamente el proceso de enseñanza aprendizaje, no solo por la flexibilidad de integrar contenidos interactivos, sino por la autonomía en la interacción que ofrece el entorno virtual, aspecto fundamental para que los estudiantes desarrollaren pensamiento crítico necesario para enfrentar los desafíos educativos contemporáneo.

De acuerdo con Albitres y Duran (2024), la educación virtual promueve un aprendizaje significativo, el desarrollo de autonomía y pensamiento crítico en ciencias experimentales, en Perú con una muestra de 210 estudiantes, usando encuestas de Likert se obtuvo que el 61% alcanzó un nivel suficiente, el 21,9% logró un nivel satisfactorio de aprendizaje significativo, también se encontró un alfa de Cronbach de 0.915 para la educación virtual y 0.9501 para aprendizaje significativo indicando alta confiabilidad. Estos hallazgos no solo demuestran que la educación virtual ofrece una opción alternativa en la formación estudiantil, sino que principalmente promueven la personalización del aprendizaje, acceso flexible al conocimiento y fortalecimiento de las habilidades cognitivas, acompañado con estrategias pedagógicas centradas

en los estudiantes y en el desarrollo de competencias prácticas contextualizadas aplicables a la realidad.

Mera y Puyol (2024), encontraron que de los estudiantes de bachillerato general unificado encuestados en la ciudad de Esmeraldas el 90 % mostraron que trabajar con el entorno virtual y simuladores PHET ayudan en la comprensión y asimilación de contenido de asignaturas como la física y matemática. Estos datos brindan una visión sobre el gran potencial que tienen las aulas virtuales no solo como un recurso adicional, sino como herramientas fundamentales en la enseñanza de las ciencias experimentales, al proporcionar experimentación segura, aprendizaje autónomo, interacción continua y el desarrollo de habilidades prácticas esenciales en el proceso educativo.

Según Cazar et al. (2024), los entornos virtuales han mejorado en aprendizaje y la motivación en ciencias experimentales. Dado que los estudiantes de la Universidad central del Ecuador diseñaron entornos virtuales y los aplicaron a estudiantes de educación básica y bachillerato donde obtuvieron que el 80% de los jóvenes mostraron mayor motivación y el 70% desarrollo un pensamiento crítico, además observó un aprendizaje colaborativo, interactivo y personalizado convirtiendo al docente en un facilitador. Con ello se evidencia que el uso de entornos digitales no solo moderniza la enseñanza por parte de los docentes, sino que aporta a una pedagogía centrada en estudiantes, estimulando la reflexión, autonomía y aplicación práctica del conocimiento que son aspectos esenciales para una formación integral.

El acceso al internet en la actualidad se podría considerar una de las herramientas más importantes dentro de la formación educativa de todo individuo, llegando a ser una necesidad para quienes desean adquirir información. Guzmán et al. (2022), efectúa una revisión documental que pone de manifiesto que en Ecuador un número importante de familias aproximadamente el 63%, no cuentan con acceso a recursos tecnológicos lo que refiere que la aplicación de entornos virtuales en nuestro contexto es un reto.

De la revisión literaria del libro Teorías del aprendizaje de Schunk, se sustenta en que el aprendizaje significativo de Ausubel se logra al obtener experiencias propias y participar activamente en el proceso de edificación del nuevo conocimiento. (Schunk, 2012, p. 232). Avalando que estas experiencias generadas mediante entornos virtuales adecuadamente planificados y diseñados, tienen el poder de renovar la enseñanza redefiniendo el rol de docente como mediador del conocimiento, permitiendo que los estudiantes se convierten en actores activos del aprendizaje y que construyan conexiones entre los antiguos y nuevos conocimientos, lo que permite que un nuevo contenido se integre a su conocimiento.

Partiendo de un enfoque constructivista, el aprendizaje se entiende que es edificado dinámicamente a partir de la interacción con el entorno y las experiencias previas, por tanto, los recursos digitales deben diseñarse para fomentar el dinamismo, la participación y la interacción constante (Schunk, 2012). Además, este autor señala que los docentes deben estructurar

situaciones en las que los estudiantes se relacionen activamente con el material didáctico y promuevan la colaboración social, superando el enfoque tradicional centrado en la transmisión de información. En consecuencia, un entorno virtual de aprendizaje no solo aloja herramientas digitales con fines didácticos, sino que crea oportunidades para que los alumnos interactúen con sus compañeros y con el docente, fortaleciendo así la construcción significativa del conocimiento.

Según (Jass Ketelhut & Nelson, 2021), “Los entornos virtuales de aprendizaje son plataformas tecnológicas diseñadas para extender el aprendizaje más allá de los espacios físicos, lo que permite el acceso a mentores, experiencias culturales y entornos diversos”. Así también; en un entorno virtual, Roque Aguilar (2018), afirma que los recursos digitales constituyen un apoyo didáctico que propicia la interacción de los estudiantes y les convierte en constructores activos de su propio aprendizaje

Santoveña (2004), expone que para abordar una enseñanza por medio de un entorno virtual es necesario que este sea diseñado para ser intuitivo y funcional de tal manera que aporte a generar experiencias auténticas de aprendizaje y a la vez constituya para el docente un medio efectivo de seguimiento a sus alumnos.

Los autores Delgado y Solano, (2009) mencionan las siguientes estrategias didácticas:

- Estrategias basadas en la personalización del aprendizaje, estas se basan en el trabajo con materiales multimedia interactivos, por ejemplo, de elaboración de videos tutoriales que guían en la resolución de ejercicios y cuestionarios en plataformas como kahoot y quizziz entre otros.
- Estrategias para la enseñanza en grupo entre estas están los foros que propician el debate de diversos puntos de vista y los muros digitales en aplicaciones como padlet.
- Estrategias centradas en la colaboración, estas consisten en crear una red de comunicación y colaboración entre grupos de estudiantes para desarrollar tareas como estudio de casos, proyectos, juego de roles y resolución de ejercicios en grupo por medio de aplicaciones colaborativas.

Las todas las estrategias de trabajo individual, grupal y colaborativo usadas regularmente en el aula de clase presencial pueden migrar a un entorno virtual ya que la tecnología actual ofrece un abanico de herramientas de e-learning disponibles. Además, señalan “no se puede pretender únicamente trasladar a la plataforma virtual los materiales y actividades que se utilizaban en el aula presencial”; los recursos colgados en un aula virtual deben estar bien diseñados y estructurados para que promuevan el aprendizaje y despierte la curiosidad en los estudiantes.

De la experiencia de investigación de Ardura y Zamora (2014), “el 77% de estudiantes expresa que el aula Moodle resulta útil para estudiar, el 43% dice ser más consciente de su aprendizaje y el 74% considera que estas actividades les han ayudado a generar el aprendizaje por sí mismos”; en conclusión a esta investigación la implementación de una plataforma virtual como recurso complementario a las clases presenciales propicia la motivación, la autorregulación

y genera un aprendizaje activo. Cabe indicar que, cuando los alumnos cuentan con acceso a ambientes virtuales bien organizados, no solo experimentan un aumento en su motivación, sino que también comienzan a asumir el control de su proceso educativo. Esto no implica que la enseñanza en persona por parte del docente puede ser sustituida, más lo contrario, este la complementa y potencia, facilitando que cada alumno progrese a su velocidad, con más independencia y con una postura más reflexiva ante su propio proceso de aprendizaje. En última instancia, el objetivo no es simplemente que adquieran conocimientos, sino que fomenten la habilidad de autoaprendizaje, incluso más allá del salón de clases.

En esta investigación se propone contribuir al aprendizaje de las Leyes de Newton, mediante un entorno virtual aplicado a los estudiantes de primero de bachillerato, en los que previamente se detecta desmotivación, bajo rendimiento y falta de razonamiento en la resolución de problemas de la física ya que el currículo aborda esta temática para el primer año de bachillerato. Con los resultados de la intervención se podrá analizar y comparar la repercusión de los recursos tecnológicos en el aprendizaje de las Leyes de Newton por medio de un entorno virtual y proporcionar evidencia científica sobre el impacto de nuevas estrategias innovadoras de enseñanza además de mitigar la desigualdad en el acceso a la tecnología en la sociedad.

MATERIALES Y MÉTODOS

La propuesta de investigación se enmarcó en el paradigma positivista, pues adopta un enfoque cuantitativo por medio de un diseño cuasiexperimental pretest y posttest que fue aplicado a dos paralelos de estudiantes del primero de bachillerato de la Unidad Educativa Luis Rogerio González, para examinar las consecuencias derivadas de las nuevas prácticas pedagógicas por medio del entorno virtual de aprendizaje sobre los resultados aprendizaje de las leyes de Newton.

El enfoque cuantitativo se basa en el levantamiento de información en forma de datos numéricos para probar una hipótesis por medio de un análisis estadístico que modele tendencias o pruebe fundamentos teóricos. Según (Hernández et al., 2010), “la realidad es objetiva y puede ser comprendida a través de métodos científicos y cuantitativos”.

En la presente propuesta buscó encontrar la correlación de las variables para probar la hipótesis: “El entorno virtual de aprendizaje diseñado para el aprendizaje de Leyes de Newton contribuirá en el aprendizaje de los estudiantes de primero de bachillerato A de la Unidad Educativa Luis Rogerio González.” Se aplicó un enfoque cuasiexperimental debido a que no era posible asignar a la muestra aleatoriamente, se aplicó un diseño de cuestionario pretest y posttest. Esto permitió comparar los resultados del aprendizaje antes y después de la intervención. La población para la investigación fueron los estudiantes de primero de bachillerato en ciencias paralelo A y B en la Unidad Educativa Luis Rogerio González.

Para la muestra se seleccionó dos grupos; uno experimental que utilizará el entorno virtual de aprendizaje que fueron los estudiantes del primero de bachillerato paralelo A y otro grupo de

control con él que se llevo el aprendizaje con métodos tradicionales de enseñanza fueron los estudiantes del primero de bachillerato paralelo B. Las técnicas de investigación fueron la encuesta estructurada y encuesta semiestructurada. Los instrumentos aplicados fueron los cuestionarios, primero un pretest con preguntas cerradas sobre las Leyes de Newton y el segundo un posttest con preguntas abiertas y cerradas sobre la conceptualización y aplicación de las leyes de Newton, para medir cambios en la comprensión conceptual, resolución de ejercicios prácticos y el razonamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En este apartado se presenta los hallazgos de la investigación efectuada mediante la aplicación de los instrumentos de evaluación pretest y posttest al grupo de estudiantes de primero A que corresponde al grupo con el que se aplicó la enseñanza mediada por el entorno virtual y al grupo de estudiantes del primero B que es el grupo de control.

Análisis Cuantitativo.

Tabla 1
Estadísticos pretest y posttest grupo experimental y grupo de control

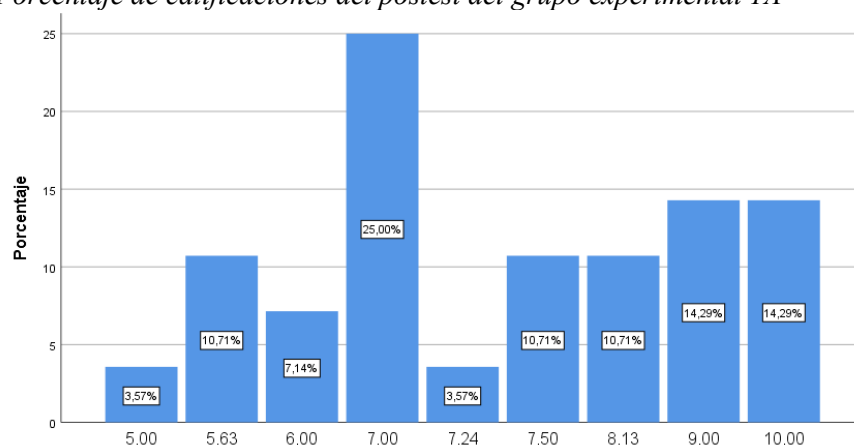
Estadísticos	PRETEST 1A	PRETEST 1B	POSTEST 1A	POSTEST 1B
Media	5,60	4,89	7,60	6,43
Mediana	6,00	5,00	7,36	6,87
Moda	7,00	5,00	7,00	6,88
Desviación	1,42	1,49	1,46	2,08

Fuente: Autor (2025).

El promedio de calificaciones obtenidas por el grupo experimental fue de 1.17 mayor que el grupo de control, lo que refiere que la aplicación del entorno virtual mejoró el promedio de calificaciones de los estudiantes, además la desviación estándar del grupo experimental fue de 1.46; 0.62 menor que del grupo de control lo que indica que las notas del grupo experimental tienen una menor distribución normal. El 50 % de estos estudiantes tienen una calificación superior al 7.36.

Figura 1

Porcentaje de calificaciones del posttest del grupo experimental 1A

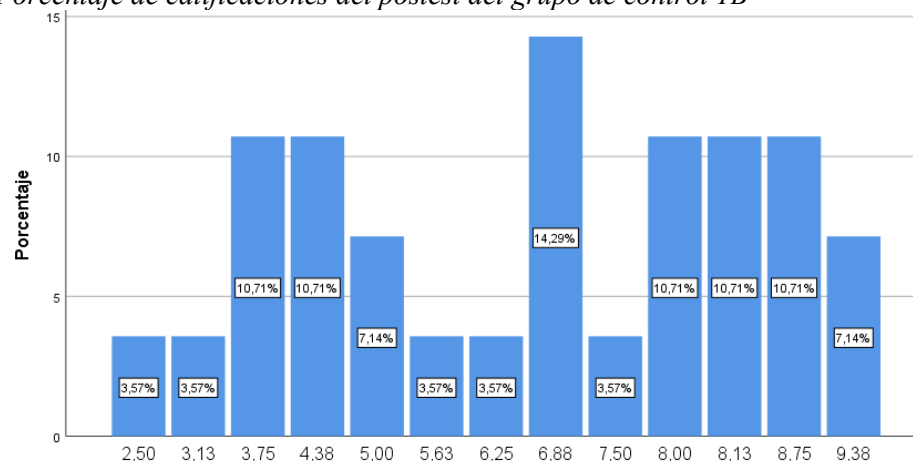


Fuente: Autor (2025).

El 78,58 % de estos estudiantes tienen una calificación superior al 7.00. De este grupo el 50% está en la escala de 7 a 8.99 es decir alcanza los aprendizajes y el 28.58% se encuentra en la escala de 9 a 10 que refiere que el estudiante domina los aprendizajes según lo estipulado en el Art.26 del reglamento a la LOEI.

Figura 2

Porcentaje de calificaciones del posttest del grupo de control 1B



Fuente: Autor (2025).

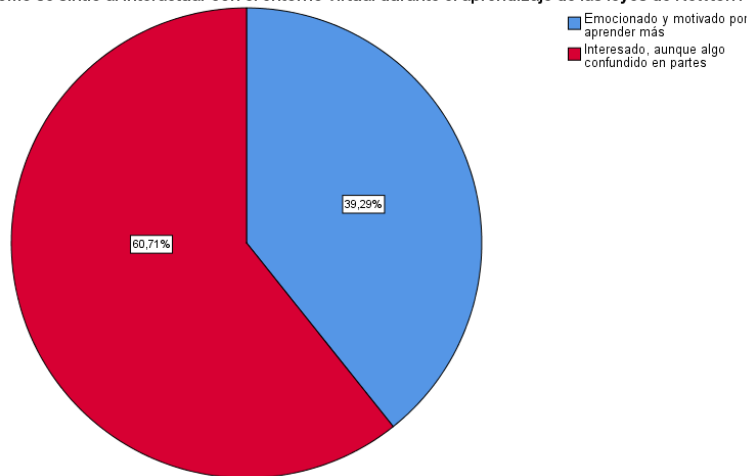
El 42,84 % de estos estudiantes tienen una calificación superior al 7.00. De este grupo el 35,70% está en la escala de 7 a 8.99 es decir alcanza los aprendizajes y el 7,14% se encuentra en la escala de 9 a 10 que refiere que el estudiante domina los aprendizajes según lo estipulado en el Art.26 del reglamento a la LOEI.

Además del análisis de calificaciones obtenidas se efectuó una encuesta de percepción a los estudiantes del primero A donde se encontró que el 39,29 % de los estudiantes se sintieron motivados, el 60,71% se sintió interesado, aunque algo confundido, debido a que para el contexto de los estudiantes el uso de entornos virtuales es completamente nuevo por lo tanto no están familiarizados con el uso de la tecnología en el aprendizaje.

Figura 3

Percepción a la interacción con el entorno virtual

1. ¿Cómo se sintió al interactuar con el entorno virtual durante el aprendizaje de las leyes de Newton?



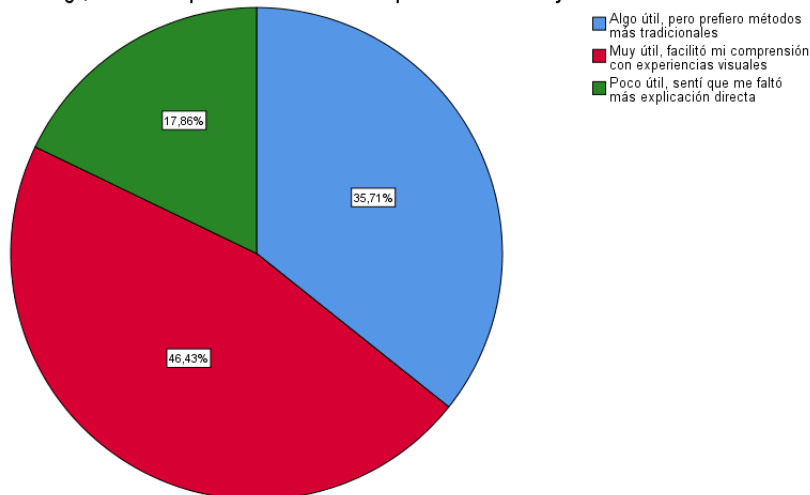
Fuente: Autor (2025).

En cuanto a que les pareció a los estudiantes el entorno virtual para el aprendizaje de las leyes de Newton se obtiene que para el 46,43% resulto muy útil y facilito la comprensión; el 35,71% considero que fue útil, pero prefiere métodos tradicionales y, por último, para el 17,86% le resulto poco útil.

Figura 4

Utilidad del entorno virtual

2. ¿Qué tan útil le pareció el entorno virtual para entender las leyes de Newton?



Fuente: Autor (2025).

CONCLUSIONES

El entorno virtual de aprendizaje aplicado para el aprendizaje de las leyes de Newton mejoro considerablemente el rendimiento académico de los estudiantes del grupo experimental, el cual alcanzo un promedio de 7.60 puntos respecto al grupo de control que obtuvo un promedio de 6.43 puntos, esta diferencia de 1.17 puntos, evidencia un resultado positivo en la enseñanza por medio del eva. Así, también la dispersión de las calificaciones fue menor en el grupo

experimental lo que formula mayor homogeneidad en el aprendizaje; dado que la desviación estándar del grupo experimental fue de 1.46, mientras que la del grupo de control fue de 2.08; mostrando un mejor desempeño del grupo experimental evidenciando una reducción de las brechas de comprensión entre los estudiantes.

Conforme al artículo 26 del reglamento a la LOEI el 50% de los estudiantes del grupo experimental alcanzan los aprendizajes y el 28,58% dominan los aprendizajes; en contraste al grupo de control donde el 42.84% superó la calificación mínima de 7; y solo el 7.14% alcanzó los aprendizajes.

Por otro lado, la encuesta de percepción aplicada al grupo experimental indicó un resultado positivo en la motivación de los estudiantes, ya que el 60,71% se siente interesado y motivado por el aprendizaje por medio del EVA; así como el 46,43% de los estudiantes manifestó que el entorno virtual fue muy útil y facilitó la comprensión; esto pone en evidencia la buena aceptación de herramientas digitales como recurso didáctico, aunque existe con un 35,71% que prefiere métodos tradicionales; se considera que esto se debe a la falta de competencias tecnológicas que es parte de la brecha digital de la educación.

REFERENCIAS

- Albitres-Mendoza, E. A., & Duran-Llano, K. L. (2024). Educación virtual y aprendizaje significativo en el área de ciencia y tecnología en estudiantes de Pacasmayo. *Episteme Koinonia*, 7(1), 15-25. Recuperado de: <https://doi.org/10.35381/e.k.v7i1.3732>
- Ardura, D., & Zamora, A. (2014). ¿Son útiles entornos virtuales de aprendizaje en la enseñanza de las ciencias secundaria? Evaluación de una experiencia en la enseñanza y el aprendizaje de la Relatividad. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias Universidad de Cádiz. APAC-Eureka*. ISSN: 1697-011X. Recuperado de: http://dx.doi.org/10.25267/Rev_Eureka_ensen_divulg_cienc.2014.v11.i1.08<http://reure.dc.uca.es>
- Campos Mera, G., & Benarroch Benarroch, A. (2024). Laboratorios virtuales para la enseñanza de las ciencias: Una revisión sistemática. *Enseñanza de las Ciencias*, 42(2), 109-129. Recuperado de: <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.6040>
- Cazar Puruncajas, J. P., Imbaquingo Maigua, S. M., & Zambrano Carranza, Á. A. (2024). Tecnologías digitales innovadoras en la enseñanza y aprendizaje de las ciencias experimentales: Sistematización de experiencias. *Revista Científica y Académica*, 4(3), 2828-2835. Recuperado de: <https://doi.org/10.61384/r.c.a.v4i3.585>
- Delgado Fernández, M., & Solano González, A. (2009). ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS CREATIVAS EN ENTORNOS VIRTUALES PARA EL APRENDIZAJE. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 9(2), 1-21. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44713058027>
- Guzmán, M. C., Albornoz, E. J., & Alvarado, R. (2022). La didáctica en los entornos virtuales de aprendizaje. *Revista Metropolitana de Ciencias Aplicadas*, 5(1), 96-102. Recuperado de: <https://remca.umet.edu.ec/index.php/REMCA/article/view/356/354>
- Jass Ketelhut, D., & Nelson, B. (2021). *Virtual Learning Environments*. Education. Oxford Bibliographies. Oxford Bibliographies. Recuperado de: <https://doi.org/10.1093/obo/9780199756810-0288>
- Lozano-Meza, E. E. (2024). Entornos virtuales de aprendizaje en el desarrollo de competencias científicas en estudiantes de una universidad privada de Lima-2021. *Revista Científica y Académica*, 8(3), 2815-2822. Recuperado de: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v8i3.11496
- Mera, C. Puyol, J. (2024). Importancia de la utilización del laboratorio virtual y los simuladores PHET en el aprendizaje de la física y la matemática en el nivel de Bachillerato. *Revista G-ner@ndo*, V 5 (N 2), 2275–2288. Recuperado de: <https://doi.org/10.60100/rcmg.v5i2.363>

- Nkwande, J., Mwisomba, C., Karawa, C., & Salawa, J. (2024). Design of a Virtual Laboratory for Secondary Schools. *East African Journal of Information Technology*, 7(1), 394–399. Recuperado de: <https://doi.org/10.37284/eajit.7.1.2291>
- Roque Aguilar, D., Jústiz Guerra, M., & Cabrera Cabrera, N. (2018). El aula virtual. Una alternativa tecnológica para el aprendizaje. *Revista Cognosis*. ISSN2588-0578 3 (1), 01-10. Recuperado de: <https://revistas.utm.edu.ec/index.php/Cognosis/article/view/1199>
- Santoveña Casal, S. (2004). Metodología didáctica en entornos virtuales de aprendizaje. *Etic@net: Revista científica electrónica de Educación y Comunicación en la Sociedad del Conocimiento*, ISSN-e 1695-. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?Codigo=6869844>
- Schunk, D. H. (2012). *Teorías del aprendizaje: Una perspectiva educativa* (6ª ed.). ISBN: 978-607-32-1475-9 . México: Pearson Educación