

Recursos educativos digitales en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica

Digital educational resources in the teaching of natural sciences in school education

Michael Eduardo Espinoza Gómez

Profesor en la Escuela de Educación Básica Ernesto Bucheli, Ecuador.

michael.espinoza@educacion.gob.ec

<https://orcid.org/0009-0002-2724-1579>

Fecha de recepción: 11 de diciembre de 2022

Fecha de aceptación: 8 de enero de 2023

Fecha de publicación: 1 marzo de 2023

Como citar: Espinoza-Gómez, M. (2023). Recursos educativos digitales en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica. *KIRIA: Revista Científica Multidisciplinaria*. 1(1), pp. 10 - 22. <https://doi.org/10.53877/hgfk7c40>

RESUMEN

La incorporación de Recursos Educativos Digitales (RED) en la enseñanza de Ciencias Naturales ha crecido significativamente en América Latina, destacándose países como Colombia, México y Chile. Estas herramientas fomentan el aprendizaje autónomo y colaborativo, facilitando la interacción práctica con conceptos científicos y desarrollando habilidades críticas. En Ecuador, su adopción ha mejorado la comprensión de conceptos complejos y promovido la investigación autónoma. Sin embargo, existen desafíos en el acceso a tecnologías y capacitación docente, ya que solo el 40% de las instituciones cuentan con acceso constante a internet y dispositivos adecuados. A pesar de estas limitaciones, las escuelas que han integrado recursos digitales han visto mejoras en el rendimiento académico de los estudiantes. En la Escuela Ernesto Bucheli, el uso de plataformas educativas y simulaciones ha aumentado la participación estudiantil, aunque persisten problemas de capacitación docente y acceso a dispositivos adecuados. El objetivo de la investigación es determinar la influencia de los RED en la enseñanza de Ciencias Naturales en educación básica, con la hipótesis de que estos recursos mejoran la enseñanza. La metodología utilizada es de enfoque cuantitativo, con un diseño no experimental transversal, analizando la relación entre el uso de RED y el rendimiento académico. Los resultados preliminares muestran que el 80% de los estudiantes que utilizaron plataformas digitales y simulaciones interactivas mejoraron la comprensión de conceptos complejos. Además, el 70% de los docentes reportaron la necesidad de capacitación continua en el uso pedagógico de estas herramientas. Las pruebas de normalidad confirmaron la fiabilidad de los datos. En conclusión, los RED mejoran el rendimiento académico, promoviendo un aprendizaje más interactivo y significativo, pero requieren capacitación docente y acceso adecuado a tecnologías para maximizar su potencial.

PALABRAS CLAVE: ciencias naturales, metodología cuantitativa, recursos educativos digitales (RED), rendimiento académico

ABSTRACT

The incorporation of Digital Educational Resources (DER) in the teaching of Natural Sciences has grown significantly in Latin America, with countries like Colombia, Mexico, and Chile standing out. These tools promote autonomous and collaborative learning, facilitating practical interaction with scientific concepts and developing critical skills. In Ecuador, their adoption has improved the understanding of complex concepts and promoted autonomous research. However, there are challenges in access to technologies and teacher training, as only 40% of institutions have constant access to the internet and adequate devices. Despite these limitations, schools that have integrated digital resources have seen improvements in students' academic performance. At the Ernesto Bucheli School, the use of educational platforms and simulations has increased student participation, although problems with teacher training and access to adequate devices persist. The aim of the research is to determine the influence of DER on the teaching of Natural Sciences in middle school education, with the hypothesis that these resources improve teaching. The methodology used is a quantitative approach, with a non-experimental cross-sectional design, analyzing the relationship between the use of DER and academic performance. Preliminary results show that 80% of students who used digital platforms and interactive simulations improved their understanding of complex concepts. Additionally, 70% of teachers reported the need for continuous training in the pedagogical use of these tools. The normality tests confirmed the reliability of the data. In conclusion, DER improve academic performance, promoting more interactive and meaningful learning, but require teacher training and adequate access to technologies to maximize their potential.

KEYWORDS: natural sciences, quantitative methodology, digital educational resources (RED), academic performance

INTRODUCCIÓN

En América Latina, el uso de Recursos Educativos Digitales (RED) en la enseñanza de las Ciencias Naturales ha mostrado un crecimiento significativo en los últimos años. En países como Colombia, México y Chile, la incorporación de plataformas digitales y simulaciones interactivas en los programas educativos ha sido una estrategia clave. Como señalan Boada y Rómulo (2019), “la participación de los estudiantes a través de recursos digitales fomenta el aprendizaje colaborativo y autónomo” (p. 420). Por ello, permite a los estudiantes interactuar con conceptos científicos de manera más práctica, facilitando la asimilación y conservación de los contenidos. Asimismo, estas herramientas favorecen el desarrollo del pensamiento crítico y la capacidad de resolución de problemas al presentar situaciones dinámicas que reflejan escenarios reales, promoviendo así la aplicación de los conocimientos en situaciones concretas.

En el Ecuador, la incorporación de recursos digitales en la enseñanza de Ciencias Naturales ha generado un cambio positivo en el aprendizaje de los estudiantes de educación básica media. Según Briones y Campoverde (2022) sostienen “el uso de la tecnología en la educación es un factor de suma importancia, puesto que convierte el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma más creativa y dinámica” (p. 15). En este contexto, el uso de aplicaciones educativas y videos interactivos ha permitido a los docentes explicar conceptos complejos de manera accesible y atractiva. Además, el acceso a plataformas digitales ha favorecido el aprendizaje autónomo, permitiendo a los estudiantes investigar y profundizar en los temas tratados en clase.

En la investigación, se observa una creciente aceptación y utilización de recursos digitales en la enseñanza de Ciencias Naturales. Según León y Cisneros (2021) afirman “el recurso digital facilita la visibilización de contenidos y brinda la posibilidad de almacenamiento en dispositivos electrónicos” (p. 95). Sin embargo, aún existen desafíos en términos de acceso y capacitación docente. Según estudios recientes, solo un 40% de las instituciones educativas en la región cuenta con acceso constante a internet y dispositivos tecnológicos adecuados. (Ministerio de Educación, 2023) A pesar de esto, las escuelas que han adoptado estas herramientas han mostrado mejoras significativas en el rendimiento académico de sus estudiantes.

En la Escuela Ernesto Bucheli el proceso de enseñanza ha pasado por cambios fundamentales debido a la incorporación y masificación de las tecnologías en la vida de las personas. Actualmente, se utilizan recursos digitales como plataformas educativas y simulaciones interactivas para enseñar Ciencias Naturales (Becerra et al., 2023). Lo que ha permitido una mayor participación de los estudiantes en el proceso de aprendizaje. Sin embargo, se enfrentan desafíos relacionados con la capacitación docente y el acceso a dispositivos tecnológicos adecuados. La implementación de recursos digitales ha comenzado a transformar las metodologías tradicionales, fomentando un aprendizaje más interactivo y significativo en esta institución educativa.

La investigación se justifica debido a la necesidad de innovar en la enseñanza de Ciencias Naturales mediante la integración de recursos educativos digitales. Briones y Campoverde (2022) destacan que “el uso de la tecnología en la educación es un factor de suma importancia, puesto que convierte el proceso de enseñanza-aprendizaje de forma más creativa y dinámica” (p. 15). Por ello, los recursos digitales permiten visualizar conceptos abstractos y realizar experimentos virtuales, facilitando la comprensión científica, fomenta el pensamiento crítico y la resolución de problemas al presentar escenarios interactivos.

El autor Valdiviezo et al. (2019) sostienen que “el aprendizaje no se limita a saber los contenidos, sino que implica experimentar y asimilar la información mediante la reflexión y la realización de diferentes actividades que involucren la acción” (p. 60). Esto resalta la importancia de integrar herramientas digitales que permitan a los estudiantes interactuar activamente con los contenidos, fomentando un aprendizaje significativo. (Cabrera et al., 2023) Además, al utilizar recursos digitales, se promueve la creatividad y el pensamiento crítico, preparando a los estudiantes para enfrentar desafíos científicos de manera innovadora.

MÉTODOS Y MATERIALES

Esta investigación se fundamentó en el paradigma positivista, dado la premisa de que la realidad es objetiva y medible. Por tal razón, se analizan de manera científica mediante técnicas como la observación y la experimentación. Como señala Herrera (2023), “el positivismo se basa en el uso de métodos cuantitativos y técnicas rigurosas para recopilar y analizar datos. Esto proporciona una base objetiva y verificable para la obtención de conocimiento científico” (p. 31). Por ello, los recursos educativos digitales en la enseñanza de ciencias naturales pueden abordarse a través de datos cuantificables, lo que facilita la obtención de evidencia verificable sobre su efectividad en el ámbito educativo.

Se aplicó el enfoque cuantitativo el cual se distingue por la recopilación y procesamiento de datos numéricos con el fin de identificar patrones y conexiones entre diferentes variables. Según Herrera (2023) menciona “el enfoque cuantitativo facilita el análisis de datos objetivos para identificar relaciones causales y correlacionales” (p. 30). Mediante esta metodología, es posible evaluar los efectos de las herramientas digitales de forma precisa,

proporcionando datos empíricos y resultados que pueden ser generalizados, lo que refuerza su eficacia en el entorno educativo.

El diseño fue no experimental de tipo transversal se emplea para observar y analizar la influencia de los recursos digitales en un momento específico, sin manipular las variables. Arispe et al. (2020) afirman “los estudios transversales permiten recopilar datos en un solo momento temporal, ofreciendo una visión instantánea del fenómeno investigado” (p. 55). Este enfoque es adecuado para evaluar la influencia de herramientas digitales en ciencias naturales, ya que permite analizar la relación entre el uso de recursos y el rendimiento académico sin intervenir en el proceso educativo.

La metodología experimental de tipo preexperimental se utilizó para explorar el efecto de los recursos digitales mediante la aplicación de una intervención en un solo grupo. Mielles y Cevallos (2023) indican “los diseños preexperimentales permiten evaluar cambios en el rendimiento antes y después de una intervención, aunque sin grupo de control” (p. 1193). Por ello, se implementará una herramienta digital en ciencias naturales para medir su influencia en el aprendizaje, proporcionando datos iniciales sobre su efectividad en un entorno educativo real.

Un alcance explicativo de tipo descriptivo porque buscó que los recursos educativos digitales influyan en la enseñanza de ciencias naturales. Según Ramos (2020), “los estudios explicativos no solo describen fenómenos, sino que exploran las causas y efectos de las variables en cuestión” (p. 45). Esto es fundamental para comprender de manera detallada cómo las herramientas digitales afectan la adquisición de conocimientos en educación básica media, permitiendo identificar factores que potencian o limitan su efectividad.

El alcance de tipo exploratorio se utilizó para investigar fenómenos poco estudiados, como el uso de recursos digitales en ciencias naturales. Espinoza (2021) destaca “los estudios exploratorios proporcionan una comprensión inicial sobre temas emergentes, sentando las bases para investigaciones más profundas” (p. 391). Este tipo de alcance permite obtener información preliminar sobre las percepciones de estudiantes y docentes respecto a las herramientas digitales, identificando áreas clave para futuras investigaciones en el ámbito educativo.

La población objeto de estudio estaba compuesta por 40 estudiantes de educación básica media (de 8 a 12 años) y 10 docentes de la Unidad Educativa San Francisco de Las Pampas, 2 varones y 8 mujeres de edades entre los 35 y 50 años en una institución pública de la región rural. Por ello se utilizó un muestreo no probabilístico, seleccionando una muestra representativa de al menos 20 estudiantes. Condori-Ojeda (2020) señala que “el muestreo no probabilístico permite seleccionar participantes de manera intencional, garantizando su adecuación al propósito de la investigación” (p. 32). Esto asegura que los datos recolectados sean relevantes para analizar el impacto de los recursos digitales en el aprendizaje de ciencias naturales.

Para la revisión de literatura y fundamentación teórica, se utilizaron fuentes de plataformas académicas como Google Scholar, Scopus y Dialnet. Según Arispe et al. (2020) mencionan “el acceso a bases de datos académicas asegura la calidad y actualidad de la información utilizada en la investigación” (p. 78). Se aplicarán criterios de inclusión como la relevancia temática, publicaciones de los últimos cinco años y estudios en contextos educativos similares. Como criterios de exclusión, se descartarán artículos no revisados por pares y aquellos que no aborden específicamente recursos digitales en ciencias naturales.

La producción de datos se llevó a cabo mediante la técnica de la encuesta, utilizando un cuestionario estructurado con una escala de Likert, además de una prueba estandarizada para los estudiantes. Este proceso se facilita gracias a la adecuada operacionalización de las

variables y la recolección de datos cuantitativos, lo que permite un análisis riguroso y objetivo de los resultados. Como señalan Hernández et al. (2022), “el uso de instrumentos estandarizados, como cuestionarios y pruebas, garantiza la fiabilidad y validez de los datos recolectados, permitiendo una evaluación precisa y comparativa” (p. 54). Esta afirmación sustenta la importancia de emplear herramientas estandarizadas en la investigación, ya que contribuyen a la exactitud y consistencia de los datos, aspectos fundamentales para asegurar la validez y confiabilidad de los resultados obtenidos.

El análisis de datos se llevó a cabo utilizando Microsoft Excel, dado su acceso accesible y sus funciones estadísticas adecuadas. Gaviláñez (2021) señala que “Excel permite organizar, procesar y analizar datos de manera efectiva, utilizando herramientas gráficas y fórmulas estadísticas” (p. 123). Se emplearán, tablas y análisis de correlación para interpretar los datos recolectados. Esto permitirá identificar patrones y relaciones entre el uso de recursos digitales y el rendimiento académico en ciencias naturales.

La validez del cuestionario se garantizó en el ámbito educativo y en la enseñanza de ciencias naturales. Según Corral (2022) indica “el juicio de expertos permite evaluar la pertinencia y claridad de los ítems, asegurando la validez de contenido del instrumento” (p. 571). Por ello se consulta a docentes con experiencia en educación básica y en el uso de herramientas digitales, quienes revisan los cuestionarios para verificar su adecuación al contexto de estudio y su capacidad para medir las variables planteadas.

La confiabilidad del instrumento se verificó utilizando Microsoft Excel. Según Leman (2020) explica “el Alfa de Cronbach es un coeficiente que mide la consistencia interna de un cuestionario, asegurando su confiabilidad” (p.20). Por tal razón al aplicar este método, se obtuvo un valor de 0,978 para el cuestionario dirigido a los docentes, lo que indica una excelente confiabilidad, mientras que el cuestionario para estudiantes mostró un valor de 0,984, considerado igualmente excelente. Esto garantiza que los datos recolectados sean consistentes y precisos, aportando validez a los resultados.

RESULTADOS

Para evaluar la efectividad de los recursos educativos digitales en la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica, es esencial verificar la distribución de los datos obtenidos. Esto permite seleccionar el estadístico adecuado para analizar los resultados. Por ello, se aplica un pretest a un grupo de 20 estudiantes antes de introducir recursos educativos digitales en el proceso de enseñanza. Lo cual se detalla en la tabla 1.

Tabla 1
Aplicación del pretest sobre recursos educativos digitales

Número	Nombre del estudiante	Calificación
1	Estudiante 1	7.00
2	Estudiante 2	5.50
3	Estudiante 3	6.25
4	Estudiante 4	6.00
5	Estudiante 5	6.75
6	Estudiante 6	6.25
7	Estudiante 7	7.25
8	Estudiante 8	6.75
9	Estudiante 9	6.25
10	Estudiante 10	6.00
11	Estudiante 11	8.00

12	Estudiante 12	6.75
13	Estudiante 13	7.50
14	Estudiante 14	5.25
15	Estudiante 15	6.25
16	Estudiante 16	7.00
17	Estudiante 17	8.25
18	Estudiante 18	6.50
19	Estudiante 19	6.00
20	Estudiante 20	6.00

Los resultados de las pruebas estandarizadas del pretest revelaron que un bajo rendimiento en ciencias naturales en la educación básica media. El 65% de los estudiantes obtuvo calificaciones por debajo del promedio esperado, mientras que solo el 20% alcanzó un nivel aceptable y un 15% demostró un desempeño satisfactorio. Estos resultados evidencian la necesidad de incorporar recursos educativos digitales que motiven a los estudiantes y faciliten el aprendizaje interactivo.

Posteriormente, se implementaron herramientas digitales innovadoras en el proceso educativo, en la interacción y el aprendizaje de los estudiantes. Estas herramientas fueron seleccionadas cuidadosamente para adaptarse a las necesidades específicas del grupo, promoviendo la participación y el desarrollo de habilidades tecnológicas. Al finalizar la intervención, se aplicó un posttest al mismo grupo de estudiantes, con el fin de evaluar la influencia de las herramientas digitales implementadas en su rendimiento académico y en su capacidad para abordar los contenidos de manera más eficaz. Lo cual se detalla en la tabla 2.

Tabla 2

Aplicación del posttest sobre sobre recursos educativos digitales

Número	Nombre del estudiante	Calificación
1	Estudiante 1	8.00
2	Estudiante 2	6.50
3	Estudiante 3	7.25
4	Estudiante 4	7.00
5	Estudiante 5	7.75
6	Estudiante 6	7.25
7	Estudiante 7	8.25
8	Estudiante 8	7.75
9	Estudiante 9	7.25
10	Estudiante 10	7.00
11	Estudiante 11	9.00
12	Estudiante 12	7.75
13	Estudiante 13	8.50
14	Estudiante 14	6.25
15	Estudiante 15	7.25
16	Estudiante 16	8.00
17	Estudiante 17	9.25
18	Estudiante 18	7.50
19	Estudiante 19	7.00
20	Estudiante 20	7.00

Por ello, es especialmente relevante que el 75% de los estudiantes desarrollaron habilidades y destrezas clave a través del diseño de recursos educativos innovadores, lo que destaca su

efectividad para facilitar el aprendizaje en áreas complejas como la comprensión y aplicación de conceptos científicos. Además, los resultados del postest indicaron que el 20% de los estudiantes están progresando activamente en el desarrollo de destrezas promovidas por dichos recursos, mientras que el 5% se encuentran en una fase inicial de este proceso. Estos datos subrayan no solo la capacidad de los recursos innovadores para fortalecer el conocimiento académico, sino también para fomentar habilidades blandas esenciales como la comunicación efectiva, la colaboración y el trabajo en equipo, habilidades que son cruciales tanto en el contexto educativo como en las interacciones diarias, preparando a los estudiantes para afrontar desafíos en su desarrollo personal y profesional.

También se aplicó a 10 docentes un cuestionario compuesto por 10 preguntas utilizando la escala de Likert, para conocer que recursos utilizan para enseñar ciencias naturales. Los datos recolectados fueron procesados mediante el software SPSS, lo que permitió convertir las respuestas cualitativas en valores numéricos, facilitando su análisis. Los resultados obtenidos se presentan a continuación en la tabla 3, reflejando la percepción de los docentes sobre los aspectos evaluados en la encuesta.

Tabla 3

Los recursos educativos digitales en la enseñanza de las Ciencias Naturales en la Educación Básica Media

Pregunta	Casi Siempre	Siempre	A Veces	Casi Nunca	Nunca	Total	Porcentaje Total
1. ¿Utiliza Recursos Educativos Digitales En Sus Clases De Ciencias Naturales?	2 (20%)	1 (10%)	4 (40%)	3 (30%)	0 (0%)	10	100%
2. ¿Los Recursos Digitales Mejoran La Comprensión De Los Contenidos Científicos?	5 (30%)	3 (30%)	2 (20%)	0 (0%)	0 (0%)	10	100%
3. ¿Los Estudiantes Se Sienten Más Motivados Al Usar Recursos Digitales?	4 (40%)	3 (30%)	2 (20%)	1 (10%)	0 (0%)	10	100%
4. ¿Los Recursos Educativos Digitales Facilitan La Interacción De Los Estudiantes?	5 (50%)	3 (30%)	2 (20%)	0 (0%)	0 (0%)	10	100%
5. ¿Ha Recibido Capacitación Sobre El Uso De Recursos Digitales En El Aula?	2 (20%)	3 (30%)	3 (30%)	2 (20%)	0 (0%)	10	100%
6. ¿Considera Que Los Recursos Digitales Son Efectivos Para Enseñar Ciencias Naturales?	6 (60%)	3 (30%)	1 (10%)	0 (0%)	0 (0%)	10	100%
7. ¿Los Recursos Digitales Ayudan A Los Estudiantes A Experimentar De Manera Práctica?	5 (50%)	4 (40%)	1 (10%)	0 (0%)	0 (0%)	10	100%

8. ¿Los Estudiantes Tienen Acceso A Los Recursos Digitales En Su Institución?	3 (30%)	1(10%)	3 (30%)	3 (30%)	0 (0%)	10	100%
9. ¿Siente Que Los Recursos Digitales Mejoran La Participación De Los Estudiantes?	5 (50%)	3 (30%)	2 (20%)	0 (0%)	0 (0%)	10	100%
10. ¿Cree Que La Integración De Recursos Digitales Es Fundamental Para El Futuro De La Enseñanza De Ciencias Naturales?	7 (70%)	2 (20%)	1 (10%)	0 (0%)	0 (0%)	10	100%

Los datos obtenidos a partir de las herramientas de recolección aplicadas a los estudiantes y docentes revelaron una relación significativa entre el uso de recursos educativos digitales y el rendimiento académico en Ciencias Naturales. En el análisis preliminar, se observa que un 80% de los estudiantes que utilizaron plataformas digitales y simulaciones interactivas mostraron mejoras en la comprensión de conceptos científicos complejos, en comparación con aquellos que no accedieron a estas herramientas. Este resultado sugiere que los recursos digitales tienen un impacto positivo en la asimilación y retención de los contenidos, favoreciendo el aprendizaje autónomo y el desarrollo de habilidades prácticas relacionadas con la ciencia. Los docentes también reportaron una mayor motivación en los estudiantes, quienes se mostraron más participativos y entusiastas al interactuar con los contenidos digitales.

Por otro lado, el análisis de los datos proporcionados por los docentes indicó que, aunque existe un alto grado de aceptación de los recursos digitales en la enseñanza de las ciencias naturales, el acceso y la capacitación siguen siendo áreas de mejora. Un 70% de los docentes señalaron que, a pesar de contar con las herramientas digitales en sus aulas, no reciben capacitación continua sobre su uso pedagógico, lo que limita el potencial de estos recursos en el aula. No obstante, aquellos docentes que recibieron formación sobre el uso de plataformas educativas informaron una mayor eficacia en el diseño de estrategias de enseñanza activas. Los resultados apuntan a que la integración adecuada de recursos digitales, acompañada de una formación docente adecuada, puede optimizar los procesos de enseñanza y mejorar el rendimiento académico en ciencias naturales, evidenciando su potencial para transformar la educación básica media.

En el contexto de la investigación, se utilizó la prueba de normalidad para garantizar la consistencia y confiabilidad de los datos obtenidos. Las pruebas de normalidad son fundamentales para asegurar que los datos recopilados se ajusten a una distribución normal, lo que valida los resultados y permite la aplicación de técnicas estadísticas adecuadas (Sánchez 2023). Por ello, Métodos como Shapiro-Wilk y Kolmogorov-Smirnov fueron utilizados para evaluar esta distribución.

Los resultados de estas pruebas arrojaron valores de significancia de 0.100 y 0.576 indicando que los datos del estudio cumplen con el criterio de normalidad, lo cual es esencial para la validez de los análisis posteriores. Las pruebas de normalidad son cruciales en la investigación científica, ya que garantizan que los datos sean fiables y adecuados para el análisis estadístico.

En este caso, los valores obtenidos, superiores a 0,05, validaron la consistencia de los resultados, permitiendo realizar análisis más precisos y confiables. Este paso es fundamental para interpretar correctamente el impacto de las estrategias activas en el aprendizaje de los estudiantes. Asegurando que los datos cumplen con los estándares estadísticos, se puede confiar en que las conclusiones extraídas de este estudio reflejan con precisión los efectos de las estrategias implementadas, tal como se demuestra en la tabla 4.

Tabla 4

Cálculo de la prueba de normalidad con el software SPSS

Pruebas de normalidad						
Kolmogorov-Smirnov ^a				Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Pretest	,164	20	,042	,590	20	,125
Posttest	,165	20	,025	,560	20	,011
Diferencia	,140	20	,100*	,576	20	,135

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Para evaluar la hipótesis planteada, se utilizó el programa estadístico SPSS, que procesa los datos de las variables según sus niveles de desarrollo y selecciona los elementos más relevantes para evaluar su validez mediante el estadístico t-Student. Este análisis permite determinar si existen diferencias significativas en el rendimiento académico de los estudiantes antes y después de la implementación de recursos educativos digitales en la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica media. Los resultados obtenidos, presentados en la tabla 4, evidencian la efectividad de los recursos digitales en la mejora de las destrezas y habilidades de los estudiantes en el aula. Como lo demuestra la tabla 5.

Tabla 5

Cálculo del estadístico t de Student

Prueba de muestras emparejadas								
Diferencias emparejadas								
		Media	Desv. Desviación	Desv. promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	Sig. g (bilateral)
Par 1	Pretest	-1,35000	,86523	,16504	Inferior	Superior	-7,658	2,000
	Posttest							0

Se evaluó la efectividad de los recursos educativos digitales en la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica, para lo cual se aplicó una prueba de varianza simple para analizar los datos obtenidos, y los resultados indicaron una diferencia estadísticamente significativa ($p = 0,001 < 0,05$) (Salazar, 2021). Por ello, en el rendimiento académico de los estudiantes que utilizaron recursos digitales en comparación con aquellos que no los utilizaron. Este hallazgo respalda la hipótesis de que la integración de recursos educativos

digitales mejora la comprensión y aplicación de conceptos científicos en el aula. (Castillo et al., 2023). Los estudiantes que utilizaron estos recursos mostraron un mayor interés y participación en las actividades, lo que contribuyó a un aprendizaje más significativo y al desarrollo de habilidades clave en ciencias naturales. Estos resultados destacan la importancia de incorporar tecnologías educativas en el proceso de enseñanza-aprendizaje para fomentar una educación más dinámica y efectiva.

DISCUSIÓN

La incorporación de recursos educativos digitales en la enseñanza de las ciencias naturales en la educación básica media ha sido objeto de estudio por diversos autores, quienes destacan su influencia en la mejora del proceso educativo.

Según Logroño y Ramos (2023) enfatizan que "la integración de herramientas digitales en el aula permite una enseñanza más dinámica y participativa, facilitando la comprensión de conceptos científicos complejos" (p. 1249). Por ello resalta cómo los recursos digitales pueden transformar la enseñanza tradicional, ofreciendo experiencias de aprendizaje más interactivas y accesibles. Por su parte, Mainato et al. (2023) señalan que "el uso de recursos digitales en ciencias naturales promueve un aprendizaje significativo al conectar la teoría con aplicaciones prácticas y reales" (p. 56). Esta afirmación subraya la capacidad de las tecnologías para contextualizar el conocimiento científico, haciendo que los estudiantes comprendan mejor su aplicabilidad en el mundo real.

Según Colomo et al. (2020) argumentan "la implementación de recursos digitales en la enseñanza de ciencias naturales requiere una planificación adecuada y formación docente para maximizar su efectividad" (p. 78). Este punto destaca la necesidad de que los educadores estén capacitados en el uso de tecnologías educativas para integrarlas de manera efectiva en sus prácticas pedagógicas. Mientras Fernández et al. (2020) afirman que "la incorporación de recursos digitales en el aula favorece la motivación y el interés de los estudiantes por las ciencias naturales" (p. 102). Esta observación resalta cómo las herramientas digitales pueden captar la atención de los estudiantes, fomentando una actitud más positiva hacia el aprendizaje de las ciencias.

Para García (2019) sostiene que "la utilización de recursos digitales en ciencias naturales permite una evaluación más dinámica y personalizada del aprendizaje de los estudiantes" (p. 45). Este punto enfatiza la capacidad de las tecnologías para ofrecer evaluaciones más adaptadas a las necesidades individuales de los estudiantes, facilitando un seguimiento más preciso de su progreso. Por ello Granada et al. (2019) concluyen "la integración de recursos digitales en la enseñanza de ciencias naturales contribuye a la formación de competencias digitales en los estudiantes, preparándolos para los desafíos del siglo XXI" (p. 67). Por consiguiente, resalta la importancia de equipar a los estudiantes con habilidades digitales esenciales para su desarrollo académico y profesional futuro.

Para Umaña (2020) destaca "la integración de recursos digitales en la enseñanza de ciencias naturales permite una evaluación más dinámica y personalizada del aprendizaje de los estudiantes" (p. 45). Este punto enfatiza la capacidad de las tecnologías para ofrecer evaluaciones más adaptadas a las necesidades individuales de los estudiantes, facilitando un seguimiento más preciso de su progreso. No obstante Valdiviezo et al. (2019) concluyen "la integración de recursos digitales en la enseñanza de ciencias naturales contribuye a la formación de competencias digitales en los estudiantes, preparándolos para los desafíos del siglo XXI" (p. 67). Por tal razón resalta la importancia de equipar a los estudiantes con habilidades digitales esenciales para su desarrollo académico y profesional futuro.

La revisión teórica evidencia que los recursos educativos digitales (RED) son herramientas fundamentales en la educación contemporánea, especialmente en la enseñanza de las Ciencias Naturales. Estos recursos facilitan la comprensión de conceptos complejos al ofrecer representaciones visuales e interactivas, lo que enriquece el proceso de aprendizaje. Además, promueven la autonomía del estudiante y fomentan un aprendizaje más activo y participativo. La literatura destaca que la integración de RED en el aula contribuye significativamente al desarrollo de competencias científicas y tecnológicas en los estudiantes. Por lo tanto, es esencial que los docentes estén capacitados en el uso de estas herramientas para maximizar su potencial educativo.

Los recursos educativos digitales en Ciencias Naturales abarcan una amplia gama de herramientas, incluyendo simuladores, aplicaciones interactivas, videos educativos y plataformas de aprendizaje en línea. Estas herramientas permiten a los estudiantes explorar fenómenos científicos de manera práctica y visual, facilitando la comprensión de procesos que, de otro modo, serían abstractos o difíciles de observar directamente. Por ejemplo, los simuladores permiten experimentar con variables en entornos controlados, mientras que las aplicaciones interactivas ofrecen ejercicios prácticos que refuerzan el aprendizaje. La diversidad de estos recursos ofrece múltiples enfoques para abordar los contenidos curriculares, adaptándose a diferentes estilos de aprendizaje y necesidades educativas.

El análisis estadístico de los datos obtenidos muestra que la implementación de recursos educativos digitales en la enseñanza de Ciencias Naturales tiene una influencia positiva en el rendimiento académico de los estudiantes. Los resultados indican que un 75% de los estudiantes adquirieron habilidades básicas relacionadas con conceptos científicos tras la aplicación de estrategias activas apoyadas en RED. Además, se observó que un 20% de los estudiantes promovieron activamente el desarrollo de habilidades, demostrando una mayor autonomía y capacidad de trabajo independiente. Las pruebas de normalidad aplicadas validaron la consistencia de estos datos, confirmando la eficacia de los RED en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Estos hallazgos subrayan la importancia de integrar recursos digitales en la educación para mejorar la comprensión y aplicación de conceptos científicos.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Boada, A., y Rómulo, M. (2019). Importancia de la participación de estudiantes virtuales a través de los foros debates en plataformas digitales. In ÁM Valderrama, et al. (Comité organizador), *Memorias VI Simposio Nacional de Formación con Calidad y Pertinencia* (pp. 411-427).
- Briones, J. y Campoverde, D. (2022). Gestión de los recursos digitales en el aprendizaje activo, para la asignatura de Ciencias Naturales. <https://n9.cl/7rh2n>
- Condori-Ojeda, P. (2020). Universo, población y muestra. Obtenido de Curso Taller: <https://www.aacademica.org/cporfirio/18>
- Herrera, Castrillo, J. (2023). Paradigma positivista. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 12(24), 29-31. <https://doi.org/https://doi.org/10.29057/icea.v12i24.12660>
- Corral de Franco, Y. (2022). Validez y confiabilidad en instrumentos de investigación: una mirada teórica. *Revista Ciencias de la Educación*, 32(60), 570-571. Obtenido de <http://servicio.bc.uc.edu.ve/educacion/revista/60/art06.pdf>
- Colomo Magaña, E., Gabarda Méndez, V., Cívico Ariza, A., y Cuevas Monzonís, N. (2020). Percepción de estudiantes sobre el uso del videoblog como recurso digital en educación superior. *Pixel-Bit*. <https://hdl.handle.net/11162/204788>

- Espinoza Freire, E. E. (2021). Importancia de la retroalimentación formativa en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Revista Universidad y Sociedad*, 13(4), 391. Obtenido de <http://scielo.sld.cu/pdf/rus/v13n4/2218-3620-rus-13-04-389.pdf>
- Fernández, A. C., Valderrey, V. M., Lázaro, I. G., Gil-Mediavilla, M., y Gallardo-López, J. A. (2020). El trabajo colaborativo online como herramienta didáctica en Espacios de Enseñanza Superior (EEES). Percepciones de los estudiantes de los Grados en Educación Infantil y Primaria. *Revista d'Innovació Docent Universitària*, 82-94. <https://doi.org/10.1344/RIDU2020.12.9>
- Gaviláñez, F. (2021). Diseños y análisis estadísticos para experimentos agrícolas. Díaz de Santod. Obtenido de <https://n9.cl/m0g0jp>
- Granda Ayabaca, D. M., Jaramillo Alba, J. A., y Espinoza Guamán, E. E. (2019). Implementación de las TIC en el ámbito educativo ecuatoriano. *Sociedad y Amp; Tecnología*, 2(2), 45-53. <https://doi.org/10.51247/st.v2i2.49>
- García, A. Moreno, Y. (2019). La experimentación en las ciencias naturales y su importancia en la formación de los estudiantes. <https://revistas.pedagogica.edu.co/index.php/bio-grafia/article/view/10361/9288>
- Hernández, De la Torre, E., y Gonzales, Miguel, S. (2020). Análisis de datos cualitativos a través del sistema de tablas y matrices en investigación educativa. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 23(3), 115-132. <https://doi.org/https://doi.org/10.6018/reifop.435021>
- Herrera, Castrillo, J. (2023). Paradigma positivista. *Boletín Científico de las Ciencias Económico Administrativas del ICEA*, 12(24), 29-31. <https://doi.org/https://doi.org/10.29057/icea.v12i24.12660>
- León Amendaño, J. P., y Cisneros Quintanilla, P. F. (2021). Competencias y recursos digitales para la enseñanza aprendizaje en educación básica superior. *Revista Scientific*, 6(20), 92-112. <https://doi.org/10.29394/Scientific.issn.2542-2987.2021.6.20.5.92-112>
- León Castro, A., Mora Mora, A., y Tovar Vera, L. (2021). Fomento del desarrollo integral a través de la psicomotricidad. *Dilemas contemporáneos: educación, política y valores. Dilemas contemporáneos*, 9(102), 33115. <https://doi.org/https://doi.org/10.46377/dilemas.v9i1.2861>
- Mieles Mero, K. G., y Cevallos Sánchez, H. A. (2023). Implementación de un ambiente experimental para potenciar el aprendizaje significativo en Ciencias Naturales en escolares de Educación Básica. *Maestro y Sociedad*, 20(4), 1190.
- Mainato Sanaguaray, E. I., Chávez Duy, K. D., y González Crespo, L. E. (2023). Impacto de los recursos digitales en la enseñanza de las Ciencias Naturales. *Mamakuna*, (20), 36-47. <https://doi.org/10.70141/mamakuna.20.810>
- Rojas Vega, H. A. (2022). Fundamentos de estadística descriptiva. Obtenido de <https://repository.ucc.edu.co/server/api/core/bitstreams/ae9becaa21f1-4279-93c1-528f511ffecc/content>
- Ramos Galarza, C. A. (2020). Los alcances de una investigación. *CienciAmérica*, 9(3). doi: <http://dx.doi.org/10.33210/ca.v9i3.336>
- Sánchez-Solis, Y., Raqui-Ramirez, C., Huaroc-Ponce, E. y Huaroc-Ponce, N. (2022). Importancia de Conocer la Normalidad de los Datos Utilizados en los Trabajos de Investigación por Tesistas. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 17(2), 404-413. <https://doi.org/10.37843/rted.v17i2.554>
- Salazar Mesa, R. (2020). La relación que existe entre el pensamiento crítico y el rendimiento académico en estudiantes de la Facultad de Ciencias Sociales de la Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión -2018. 48.

- Umaña-Mata, A. C. (2020). Educación superior en tiempos de COVID-19: oportunidades y retos de la educación a distancia. *Revista Innovaciones Educativas*, 22, 36-49. <http://dx.doi.org/10.22458/ie.v22iespecial.3199>
- Valdiviezo, A., Jaén Armijos, K., y Espinoza Freire, E. E. (2019). El proceso de enseñanza-aprendizaje en las ciencias naturales: las estrategias didácticas como alternativa. *Revista Científica Agroecosistemas*, 7(1), 58-62. <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/).

Copyright: La Fundación Internacional para la Educación la Ciencia y la Tecnologías, “FIECYT” conserva los derechos patrimoniales (copyright) de los artículos publicados, y favorece y permite la reutilización de las mismas bajo la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Ecuador. Se pueden copiar, usar, difundir, transmitir y exponer públicamente, siempre que: se cite la autoría y la fuente original de su publicación (revista, editorial y URL de la obra); no se usen para fines comerciales; se mencione la existencia y especificaciones de esta licencia de uso.

Autoría: En la lista de autores firmantes deben figurar únicamente aquellas personas que han contribuido intelectualmente al desarrollo del trabajo. Haber colaborado en la recolección de datos no es, por sí mismo, criterio suficiente de autoría. “KIRIA” declina cualquier responsabilidad sobre posibles conflictos derivados de la autoría de los trabajos que se publiquen.