



## Evaluación de una metodología para potenciar el rendimiento académico en estudiantes de Educación Básica Superior

## Evaluation of a methodology to enhance academic achievement in students of Higher Basic Education

Elan Ignacio Delgado-Cobeña  
Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador  
[eidelgado@utm.edu.ec](mailto:eidelgado@utm.edu.ec)

 <https://orcid.org/0000-0003-4843-8602>

María Eulalia Briones-Ponce  
Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador  
[maria.briones@utm.edu.ec](mailto:maria.briones@utm.edu.ec)

 <https://orcid.org/0000-0002-6036-5955>

Joselyn Johanna Córdova-Cedeño  
Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo, Ecuador  
[jcordova4484@utm.edu.ec](mailto:jcordova4484@utm.edu.ec)

 <https://orcid.org/0000-0002-9607-7015>

Recepción: 13/06/2022 | Aceptación: 16/09/2022 | Publicación: 10/01/2023

### Cómo citar (APA, séptima edición):

Delgado-Cobeña, E. I., Briones-Ponce, M. E., y Córdova-Cedeño, J. J. (2023). Evaluación de una metodología para potenciar el rendimiento académico en estudiantes de Educación Básica Superior. *INNOVA Research Journal*, 8(1), 1-16.  
<https://doi.org/10.33890/innova.v8.n1.2023.2108>

### Resumen

El proceso de enseñanza-aprendizaje actual, requiere de la aplicación de metodologías innovadoras que estén acordes a los modelos educativos modernos, por ello, el presente trabajo muestra los resultados de la aplicación de recursos didácticos digitales, a través de una metodología que potencie el rendimiento académico. El propósito del estudio fue evaluar la aplicación de una metodología sustentada en recursos didácticos digitales para potenciar el rendimiento académico en estudiantes de Educación Básica Superior. La metodología se basó en un enfoque cuantitativo

de nivel experimental, donde se desarrolló el diseño de un cuasi experimento. La población seleccionada fueron 98 estudiantes del subnivel de Educación Básica Superior, de la Escuela Particular Vicente Amador Flor, del cantón de Portoviejo. Se obtuvo una muestra representativa de 78 estudiantes, a través de la fórmula para el cálculo de muestras finitas. La técnica para la recolección de los datos fue una encuesta, además, se aplicaron pruebas de estadística inferencial para el procesamiento de los datos. Entre los principales resultados, los grupos experimentales tenían un rendimiento académico de nivel medio en el pretest, mientras que, en la medición realizada en el post test, su media alcanzó el nivel de rendimiento académico alto. En conclusión, la aplicación de una metodología que se sustentó en recursos didácticos digitales logró potenciar el rendimiento académico de los grupos experimentales, debido a la novedad que generó en el aprendizaje.

**Palabras claves:** evaluación; metodología educativa; recursos digitales; rendimiento académico.

### **Abstract**

The current teaching-learning process requires the application of innovative methodologies that are in line with modern educational models, therefore, this paper shows the results of the application of digital teaching resources, through a methodology that enhances academic performance. The purpose of the study was to evaluate the application of a methodology based on digital didactic resources to enhance academic performance in students of Higher Basic Education. The methodology was based on a quantitative experimental approach, where a quasi-experimental design was developed. The selected population was ninety-eight students of the sub-level of Higher Basic Education, of the Vicente Amador Flor Private School, in the canton of Portoviejo. A representative sample of seventy-eight students was obtained through the formula for the calculation of finite samples. The data collection technique was a survey, and inferential statistics tests were applied to process the data. Among the main results, the experimental groups had a medium level of academic performance in the pre-test, while in the post-test measurement, their mean reached a high level of academic performance. In conclusion, the application of a methodology based on digital didactic resources was able to enhance the academic performance of the experimental groups, due to the novelty it generated in learning.

**Keywords:** assessment; educational methodology; digital resources; academic performance.

## **Introducción**

El bajo rendimiento académico es un problema en los estudiantes que se da por sus limitaciones para el aprendizaje en determinadas asignaturas, especialmente, en las matemáticas. Las metodologías tradicionales que utilizan los docentes condicionan el desarrollo total de las capacidades de los escolares, y su nivel de rendimiento comienza a disminuir por la falta de recursos didácticos que cumplan la función de innovación, dentro del proceso de enseñanza-aprendizaje desde una perspectiva digital.

Al hablar del rendimiento académico, Basto (2017) afirma que, “un factor clave en el rendimiento escolar (...) se refiere a las expectativas que el docente tiene hacia los estudiantes en el aula y como éstas se convierten en un medio de poder que modifica la dinámica del proceso de enseñanza-aprendizaje” (p. 8). Por ello, al diagnosticar el nivel académico de los estudiantes,

facilita al docente la aplicación de recursos didácticos apropiados para el desarrollo del aprendizaje significativo y los niveles académicos.

No obstante, Albán y Calero (2017) plantean que, el “rendimiento escolar, en su aspecto dinámico, responde al proceso de aprendizaje, como tal, está ligado a la capacidad y esfuerzo del estudiante; y en su aspecto estático comprende al producto del aprendizaje” (p. 214). Es así como, al presentarse esta falencia en el aula de clases, los docentes deben analizar el contexto de la enseñanza-aprendizaje e innovar sus metodologías educativas. La autora De La A Muñoz (2018) señala que, “el bajo rendimiento, (...) surge de la combinación y acumulación de muchas barreras y desventajas que afectan a los estudiantes a lo largo de sus vidas” (p. 17).

Es fundamental el tipo de metodologías que se apliquen en el proceso de la enseñanza-aprendizaje, debido a que, se vinculan con el desarrollo óptimo de los contenidos abordados, por ello, es de considerar algunas de las metodologías más utilizadas en el contexto educativo. Entre las más destacadas están: el aprendizaje cooperativo, que desarrollan destrezas con el apoyo de todos los compañeros (Iglesias et al., 2017); la enseñanza basada en proyectos, enfocado a un aprendizaje organizado y secuencial (López de Sosoaga, et al., 2015); el Flipped Classroom o aula invertida, que el aprendizaje se da fuera de las aulas (Galindo 2018); la gamificación, que adapta la mecánica del juego en el aprendizaje (Holguín et al., 2020); y, el aprendizaje basado en problemas, que desarrolla las capacidades desde el planteamiento de un problema (Hidalgo et al., 2015).

En otro aspecto, tiene gran impacto el tipo de recursos didácticos digitales que se empleen en el proceso de aprendizaje de las matemáticas, ya que “la principal diferencia respecto a los materiales educativos más tradicionales radica en la utilización de herramientas digitales que favorecen el uso autónomo por parte de los estudiantes y la interacción, una característica fundamental de los nuevos medios” (Real, 2019, p.18). Por ello, la aplicación de recursos digitales genera nuevos modelos de enseñanza para las matemáticas, conectando dimensiones innovadoras y metodológicas.

La importancia de la investigación sobre el bajo rendimiento académico de los estudiantes se concretó en la manifestación de un proceso metodológico muy monótono, es decir, no se realizan actividades constructoras del aprendizaje significativo y no se aplican metodologías acordes al contexto educativo actual. Si bien es cierto, la predisposición del estudiante también puede incidir directamente en su rendimiento académico, pero, al no recibir una enseñanza interactiva basada en metodologías y recursos digitales innovadores, se limita la llegada de un conocimiento científico que conlleve a los logros educativos deseados.

Por ello, se destaca la significancia que tienen los recursos didácticos digitales para el proceso de aprendizaje de los estudiantes. Sin embargo, cabe señalar algunos aspectos relevantes que no se han tomado en consideración en diferentes investigaciones, por ejemplo, el análisis de los posibles inconvenientes que genera un mal uso de dichos materiales y que pueden convertirse en un distractor en el contexto educativo. Además, se deben categorizar los recursos digitales de acuerdo con las edades y su sistema de funcionalidad para mejorar el rendimiento académico en los estudiantes.

En tal sentido, el propósito del presente trabajo de investigación fue evaluar la aplicación de una metodología sustentada en recursos didácticos digitales para potenciar el rendimiento académico en estudiantes de Educación Básica Superior. Asimismo, el objeto de estudio de la investigación se concretó en el proceso de enseñanza-aprendizaje en la asignatura de matemática.

## **Marco Teórico**

### **Fundamentos teóricos de la metodología sustentada en recursos didácticos digitales y el rendimiento académico**

Con relación a la definición de lo que es una metodología, se la puede considerar como un conjunto de pasos a seguir mediante un proceso planificado, que se da en cada una de las etapas del aprendizaje donde se direccionan a los objetivos educativos y las destrezas planteadas para desarrollar las actividades escolares. Asimismo, se pueden clasificar a las metodologías de enseñanza en dos tipos, las que están basadas en procesos tradicionales que generan un aprendizaje pasivo, y, las que se basan en los procesos innovadores para construir un aprendizaje activo (De Miguel, 2005; Samwel, 2010; citados por Paños, 2017).

Las metodologías de enseñanza en la sociedad moderna han evolucionado con la llegada de los recursos didácticos digitales. El uso de las tecnologías en la educación le permite al docente innovar mediante diversas herramientas educativas que cumplen un determinado papel en las diferentes dimensiones de aprendizaje para los estudiantes. Los recursos tradicionales de las aulas de clases han perdido impacto significativo en la educación, por lo que, autores como Vidal et al. (2019) plantean lo siguiente:

Las tecnologías digitales presentan una serie de rasgos que las distinguen de los medios impresos, es por ello que, los materiales didácticos digitales (...), permiten, frente a las limitaciones de acceso y espacio que imponen los libros el acceso a gran cantidad de información. (p.105)

Los estudiantes necesitan de herramientas que les motive a experimentar un aprendizaje innovador para los nuevos conocimientos. Según Cruz (2019) “los recursos digitales interactivos permiten al alumno un mayor control sobre el desarrollo de su aprendizaje, es decir, facilitan el auto aprendizaje, dándole la posibilidad de trabajar a su ritmo con autonomía” (p. 36). Desde luego, cada estudiante tiene la posibilidad de avanzar su desarrollo académico según sus capacidades y destrezas, por ello, los recursos digitales cumplen un papel esencial en la innovación del contexto educativo.

Las características que se potencian en la metodología con recursos digitales se basan en su aplicabilidad para dinamizar y renovar los procesos educativos. Para Zambrano (2019) “los recursos didácticos digitales son convenientes en la educación ya que proporcionan una interacción entre el docente y el estudiante, logrando que la clase sea dinámica gracias a la interactividad durante el proceso de enseñanza-aprendizaje” (p. 12). Por lo cual, la educación ha optado por abrir nuevos caminos didácticos que se sustenten en este tipo de recursos que son muy necesarios en los marcos de una enseñanza conectivista.

Los procesos metodológicos se aplican acorde a los recursos y a las necesidades de ofrecer oportunidades en función del contexto didáctico. Autores como Vera y Reyes (2017) deducen que, “los recursos didácticos digitales son herramientas metodológicas digitales sean multimedia, interactiva y de libre acceso que sirve como sustento y soporte pedagógico, en el proceso de adquirir conocimientos permanentes, (...)” (p. 19). De esta manera, las dimensiones tecnológicas de los recursos estimulan la destreza creativa de los estudiantes por medio de sus indicadores de desarrollo práctico en las temáticas de aprendizaje.

Con relación a las bases epistemológicas del rendimiento académico, según Ariza et al. (2018) la Real Academia Española (RAE, 2001) establece cinco agrupaciones para referirse al concepto del término “rendimiento”, que se mencionan a continuación:

- a) Producto o utilidad que rinde o da alguien o algo.
- b) Proporción entre el producto o el resultado obtenido y los medios utilizados.
- c) Cansancio, falta de fuerzas.
- d) Sumisión, subordinación, humildad.
- e) Obsequiosa expresión de la sujeción a la voluntad de otro en orden a servirle o complacerle.

En la presente investigación se toma de referencia el literal b, aplicándose al contexto educativo donde se busca obtener resultados finales para verificar los logros alcanzados en el aprendizaje de los estudiantes. Asimismo, Ariza et al. (2018) hace mención del estudio de Beltrán et al. (2002) en donde se expone el origen de la palabra rendimiento, que, según la enciclopedia de pedagogía proviene del latín *redeere*, es decir, visualizado como restituir o pagar, que sería la interacción del esfuerzo dado y el tipo de resultado conseguido.

En este sentido, se lo puede considerar al rendimiento académico como el nivel de habilidades escolares y destrezas que han sido desarrolladas durante el proceso educativo, en el que los estudiantes demuestran todo el aprendizaje adquirido a través de las diversas metodologías de enseñanza. Ortega y González (2016) deducen que, “el rendimiento académico es complejo desde su conceptualización, debido a que, en ocasiones se lo nombra, también, aptitud escolar y desempeño académico” (p. 19).

Para determinar el rendimiento académico de un grupo de estudiantes es necesario plantear actividades de evaluación que midan las aptitudes en diferentes dimensiones escolares, llegando a valoraciones de nivel cualitativo y cuantitativo. Autores como Fajardo et al. (2017) mencionan que, “en el rendimiento escolar interactúan, de forma simultánea, diversos factores que pueden describir la naturaleza de las variables asociadas al éxito o fracaso escolar” (p. 211). Es decir, que factores ajenos a la educación pueden intervenir significativamente al momento de evaluar el rendimiento en los estudiantes.

Es importante destacar un factor primordial que sirve como potenciador del rendimiento académico, que es la innovación metodológica que aplica el docente en el aula de clases. Cuando el desempeño escolar de los estudiantes suele disminuir, es porque no reciben la suficiente estimulación para desarrollar un aprendizaje significativo, “esto es claramente negativo porque la motivación extrínseca suele estar relacionada con bajos niveles de persistencia, escasos

aprendizajes, bajo rendimiento académico y con un mayor riesgo de abandonar la escuela” (Vallerand et al., 1997; citados por Valle et al., 2015, p. 563).

Semanate y Robayo (2021) manifiestan que, “en el contexto ecuatoriano el proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura de matemática ha sido un reto para los docentes” (p. 382). Las metodologías tradicionales que aplican en el aula por su desconocimiento didáctico generan diversas limitaciones en el sistema educativo, y, principalmente, en el aprendizaje de la asignatura de matemática. Los estudiantes atraviesan obstáculos en la adquisición del nuevo conocimiento y no se obtiene el rendimiento académico indicado para el nivel.

De acuerdo con la investigación de León y Merelo (2018) “ciertos docentes continúan impartiendo sus clases de manera tradicional utilizando libros, pizarrón, papelógrafos entre otros, y no hacen uso de los recursos tecnológicos” (p. 4). Debido a esto, el bajo rendimiento académico de los estudiantes acontece por la falta de innovación del docente, que en la actualidad omite el uso de múltiples recursos didácticos tecnológicos por su poca preparación con las herramientas tecnológicas para la enseñanza.

Para Foyain y Velastegui (2019) el problema del bajo rendimiento académico se debe a causas como el deficiente uso de recursos digitales en el proceso de enseñanza-aprendizaje, además, que otra de las causas que consideran los autores es la poca motivación de los estudiantes por la asignatura. El factor principal para estos problemas educativos en los estudiantes es la carencia que tienen los docentes para utilizar estrategias metodológicas interactivas que radiquen en el uso de recursos didácticos digitales.

En el estudio de Balseca y Gómez (2019) se presentan otras causas que también son comunes en los docentes ecuatorianos, entre ellas, se mencionan el desconocimiento sobre el funcionamiento de los recursos digitales, el empleo de actividades poco adecuadas a los contenidos impartidos lo que genera dificultades en el rendimiento académico, la falta de recursos multimediales y el poco uso de las herramientas tecnológicas en el aula de clases.

### **Metodología**

La investigación se desarrolló desde un enfoque cuantitativo. Este enfoque tiene como finalidad comprobar las hipótesis planteadas mediante la aplicación de pruebas estadísticas, dirigida, principalmente, a los datos que sean medibles y observables en una determinada variable de estudio (Ramos, 2015). Se aplicó un diseño cuasi experimental para poder controlar la variable independiente y observar los efectos que provoca en la variable dependiente. En este tipo de diseño los grupos de estudio no se asignan al azar, sino que, ya están conformados previamente y son denominados grupos intactos (Hernández et al., 2014).

Su esquema se basó en una medición inicial (Pretest) a los grupos de estudio en la variable dependiente, que es el rendimiento académico, para luego aplicar el estímulo o tratamiento en la variable independiente del grupo experimental. Finalmente, se realizó la medición final (Post test) a los grupos sometidos al análisis para comparar los resultados de los grupos experimentales con el grupo de control que no recibió el estímulo de mejoramiento.

En lo que concierne a la población de la investigación, se tomó en consideración los estudiantes del subnivel de Educación Básica Superior de la Escuela Particular Vicente Amador Flor del cantón Portoviejo. Autores como Arias et al. (2016) definen que, “la población de estudio es un conjunto de casos, definido, limitado y accesible, que formará el referente para la elección de la muestra, y que cumple con una serie de criterios predeterminados” (p. 202). Es decir, que la población debe cumplir con características en común como homogeneidad, temporalidad y delimitación espacial.

Para la selección de los casos específicos fue necesario obtener una muestra representativa en la investigación. En este sentido, Rositas (2017) plantea que, “la muestra no debe ser ni demasiado escasa, de tal forma, que reste trascendencia a los resultados (...), ni demasiado abundante que llegue a poner en peligro la viabilidad del proyecto” (p. 237). En efecto, la determinación de los estudiantes en la muestra de investigación requirió de un proceso estadístico muy riguroso.

Por lo tanto, se seleccionó una muestra representativa para el desarrollo de la investigación en relación con la metodología sustentada en los recursos didácticos digitales, y el nivel de rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de matemática. Se manejó una población de 98 estudiantes del subnivel Básico Superior y se decidió calcular el tamaño de la muestra con base de un intervalo de confianza del 95% y un nivel de significancia del 0,05. La probabilidad de éxito para la selección fue del 0,5.

El tamaño de la muestra de la investigación se obtuvo con la fórmula estadística para las poblaciones finitas, la cual fue:  $n = \frac{z^2 * p * q * N}{e^2(N-1) + z^2 * p * q}$ ; que, al reemplazarla quedó:  $n = \frac{(1,96)^2 * 0,5 * 0,5 * 98}{(0,05)^2(98-1) + (1,96)^2 * 0,5 * 0,5} = 78$ . El resultado de la muestra fue de 78 estudiantes del subnivel de Educación Básica Superior.

El tipo de muestreo que se aplicó acorde a los grupos de estudio fue el estratificado, este “es un tipo de muestreo aleatorio donde no todo se deja al azar. Los elementos se dividen en grupos grandes que tienen una característica determinada” (Rodríguez y Mendivelso, 2018, p. 144). Se definió la selección de estratos de los estudiantes de Educación Básica Superior que comprende los grados de octavo, noveno y décimo. El tamaño de la población fue de 98 estudiantes y se requirió obtener estratos de una muestra de 78. En la tabla 1, se presentan los estratos de los años básicos.

**Tabla 1**

*Estratos de los grados de la Básica Superior*

<b>Grado</b>	<b>Fa</b>	<b>%</b>	<b>ne</b>
Octavo grado	40	41	32
Noveno grado	38	39	30
Décimo grado	20	20	16
<b>Total</b>	<b>98</b>	<b>100</b>	<b>78</b>

*Nota:* Fa: Frecuencia absoluta de cada grado básico.

ne: Muestra por estrato de cada grado básico.

Para el desarrollo del cuasi experimento, se tomó en consideración los grados del subnivel de Educación Básica Superior. Los grupos experimentales fueron octavo grado ( $GE_1$ ) y décimo grado ( $GE_2$ ), a dichos grupos se les aplicó un pretest ( $0_1, 0_2$ ), luego recibieron el estímulo ( $X$ ) de la variable independiente con la metodología sustentada en recursos didácticos digitales, y posterior, al estímulo se les realizó un post test ( $0_4, 0_5$ ). El grupo de control fue noveno grado ( $GC$ ), con este grupo hubo ausencia del estímulo, pero si recibieron un pretest ( $0_3$ ) y un post test ( $0_6$ ). El esquema del cuasi experimento se visualiza en la tabla 2.

**Tabla 2**

*Esquema del cuasi experimento*

Grupos	Pretest	Estímulo	Post test
$GE_1$	$0_1$	X	$0_4$
$GE_2$	$0_2$	X	$0_5$
GC	$0_3$	---	$0_6$

Elaboración propia.

Se aplicó una prueba para obtener los valores de medición en los estudiantes, tanto para el pretest y post test. Las mediciones se realizaron en el periodo lectivo 2021-2022 al finalizar cada quimestre de estudio. Las medias del pretest se obtuvieron al final del quimestre uno y del post test al finalizar el quimestre dos. Por último, se calculó el coeficiente Alfa de Cronbach del instrumento dando como resultado ,882; por ello, se lo que se consideró como un coeficiente de confiabilidad muy alto (Palella y Martins, 2012).

Para el procesamiento y análisis de las medias en el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de matemática, se organizaron mediante niveles de acuerdo con las notas obtenidas. La escala de medición para el rendimiento académico fue establecida por los autores de la investigación, que se detalla a continuación:

- Rendimiento alto: notas entre 8.6 – 10
- Rendimiento medio: notas entre 7 – 8.5
- Rendimiento bajo: notas entre 5 – 6.9

En lo que respecta al tratamiento estadístico de la información, se realizó un análisis inferencial de las medias obtenidas de los grados de Educación Básica Superior. De acuerdo con el diseño metodológico propuesto, se calculó las medias de los grupos de estudio en ambas mediciones. Asimismo, para la estadística inferencial se aplicó la prueba de normalidad a la variable cuantitativa continua de la investigación, que son las medias logradas por los estudiantes en las mediciones, para poder aplicar la respectiva prueba T de Student.

La evaluación experimental permitió inferir una mejora en el rendimiento académico de los grupos que fueron sometidos al estudio con la intervención de la metodología de enseñanza diseñada para el caso. Los resultados obtenidos en la prueba de hipótesis se interpretaron bajo un

nivel de significación del ,05. El dato principal para la aceptación o rechazo de la hipótesis estadística planteada fue el *p-valor* de los grupos que se identificó como “Sig. (bilateral)” en la tabla de la prueba T para muestras relacionadas.

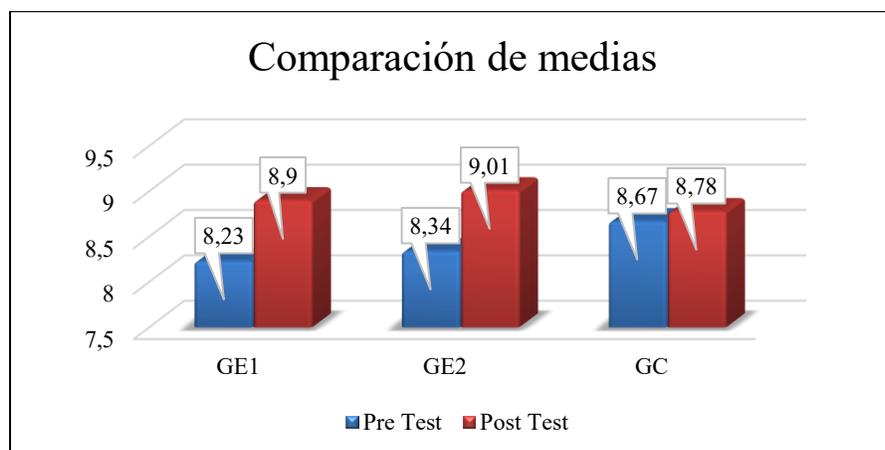
En esta prueba de la estadística inferencial, el *p-valor* de los grupos experimentales estuvieron por debajo del nivel de ,05 establecido, lo que evidenció que se dieron cambios significativos con la aplicación de la metodología sustentada en los recursos didácticos digitales.

## Resultados y Discusión

En la figura 1, se puede observar una comparación de las medias generales de los grados del subnivel de Educación Básica Superior.

**Figura 1**

*Medias de los grupos experimentales y grupo de control*



*Nota:* Comparación de resultados del pretest y post test.

En lo que respecta a los grupos experimentales en el pretest, de acuerdo con las medias que obtuvieron se ubicaron en un nivel de rendimiento académico medio, según los rangos de niveles establecidos por los autores de la investigación. El grupo de control obtuvo una media que lo ubicó en el nivel de rendimiento académico alto. Una vez aplicada la metodología sustentada en recursos didácticos digitales, las medias de los grupos experimentales en el post test llegaron al nivel de rendimiento académico alto. Además, la media del grupo de control se mantuvo en el mismo nivel, con un valor similar a la media inicial.

### Prueba de normalidad

Para realizar una prueba de hipótesis a una variable cuantitativa continua, se debe aplicar la prueba de normalidad para comprobar la distribución de sus datos y determinar si se necesita de una prueba paramétrica o no paramétrica. En este caso, las variables analizadas fueron las medias

obtenidas de los grupos de estudio, por lo que, se estableció un nivel de confianza del 95%, con un nivel de significancia del 0,05. La regla estadística señala que, si el p-valor es mayor que el nivel de significancia, se acepta la hipótesis nula. Por tanto, se plantearon las siguientes hipótesis estadísticas:

- $H_0$ : El conjunto de los datos obtenidos de los grupos de estudio, presentan una distribución normal.
- $H_1$ : El conjunto de los datos obtenidos de los grupos de estudio, no presentan una distribución normal.

### Tabla 3

#### *Prueba de normalidad de los grupos experimentales y de control*

	Kolmogorov-Smirnov			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Grupo experimental 1	,131	32	,176	,953	32	,177
Grupo experimental 2	,145	16	,200	,904	16	,094
Grupo control	,119	30	,200	,981	30	,848

*Nota:* El nivel de significación fue de ,05.

Para el análisis de los datos, se tomó de referencia la prueba de Shapiro-Wilk, que se interpreta cuando el número de casos de los grupos es menor a 50.

- El grupo experimental uno obtuvo un p-valor de ,177 > 0,05.
- El grupo experimental dos obtuvo un p-valor de ,094 > 0,05.
- El grupo de control obtuvo un p-valor de ,848 > 0,05.

Por lo que, la decisión fue la siguiente: Se acepta la hipótesis nula y se comprueba que los grupos de estudio de la investigación presentan una distribución normal, por ende, se requiere aplicar una prueba paramétrica para comparar medias.

### **Prueba T Student para muestras relacionadas**

Para comprobar si se dieron cambios significativos entre el pretest y post test, se aplicó la prueba paramétrica T de Student para muestras relacionadas. Esta prueba permitió la comparación de medias y establecer diferencias significativas entre las notas obtenidas en el pretest y las notas logradas en el post test, en los grupos experimentales y el grupo de control. Para ello, se estableció un nivel de significancia del 0,05. La regla estadística plantea que si el p-valor es < 0,05, se rechaza la hipótesis nula. Por tanto, se plantearon las siguientes hipótesis:

- $H_0$ : Las medias iniciales obtenidas sin la aplicación de la metodología sustentada en recursos didácticos digitales, son iguales a las medias obtenidas después de aplicar la metodología sustentada en recursos didácticos digitales, en los estudiantes de Educación Básica Superior.
- $H_1$ : Las medias iniciales obtenidas sin la aplicación de la metodología sustentada en recursos didácticos digitales, son significativamente diferentes a las medias obtenidas después de aplicar la metodología sustentada en recursos didácticos digitales, en los estudiantes de Educación Básica Superior.

**Tabla 4**

*Prueba T Student para muestras relacionadas*

		Media	t	gl	Sig. (bilateral)
Grupo Experimental 1	Pretest	8,2294	-3,330	31	,002
	Post test	8,9044			
Grupo Experimental 2	Pretest	8,3363	-4,159	15	,001
	Post test	9,0106			
Grupo Control	Pretest	8,6703	-1,051	29	,302
	Post test	8,7757			

*Nota:* El nivel de significación fue de ,05.

En los resultados de la tabla 5, se puede observar que el grupo experimental uno tenía una media de 8,23 (rendimiento medio) en el pretest. Una vez aplicada la metodología sustentada en los recursos didácticos digitales, se procedió a verificar los resultados en las notas finales y presentaron una media superior a la inicial, de 8,90 (rendimiento alto). Esto quiere decir que, si hubo un cambio significativo en las medias al aplicar la metodología diseñada, ya que los estudiantes mostraron un nivel académico por encima del rendimiento inicial en la asignatura de matemática. Por consiguiente, se puede corroborar mediante la prueba estadística, que con un p-valor de  $,002 < 0,05$ ; hay evidencia suficiente para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa.

En el grupo experimental dos, se puede observar que en las notas iniciales se tenía una media de 8,34 (rendimiento medio). Posterior a la metodología aplicada para elevar el nivel académico del grupo experimental, se realizó el análisis de las notas finales y obtuvieron una media de 9,01 (rendimiento alto). En efecto, se comprobó que hubo un cambio significativo en el rendimiento académico de los estudiantes al elevar su desempeño a un nivel alto, y se puede confirmar con su p-valor de  $,001 < 0,05$ ; por tanto, hay evidencias suficientes para rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa.

Por último, se puede observar en el grupo de control que en sus notas iniciales tenían una media de 8,67 (rendimiento alto). A este grupo no se le aplicó la metodología sustentada en los recursos didácticos digitales, pero, si se les realizó un análisis a sus notas finales y obtuvieron una media de 8,78 (rendimiento alto). Su media se mantuvo en valores similares al permanecer en el

mismo nivel de rendimiento, incluso con métodos tradicionales de aprendizaje. En la prueba estadística se pudo observar que su p-valor fue  $,302 > 0,05$ ; por tanto, no hubo cambios significativos en el grupo de control y se acepta la hipótesis nula.

Los estudiantes del grupo experimental uno, en el pretest, evidenciaron falencias en su rendimiento académico, ya que, el grupo tiene una media que los ubicó en un nivel de rendimiento medio. Se consideraba como un problema debido a que no tenían el rendimiento esperado en su aprendizaje. Esto se puede corroborar con el estudio de López et al. (2015) donde manifiestan que el problema del rendimiento académico es algo temporal y es una situación que enfrentan día a día los actores involucrados en el proceso educativo. Por tanto, el estudiante tiene la gran responsabilidad de desarrollar todas sus habilidades matemáticas.

En el post test, se comprobó que hubo un cambio significativo en el rendimiento después de aplicar la metodología sustentada en los recursos didácticos digitales, ya que se observó un aumento de nivel en el rendimiento académico y se llegó al nivel alto. Por tanto, el uso de la metodología sustentada con estos recursos logró mejorar el aprendizaje de los estudiantes. Esto se puede asociar al estudio de García y Cantón (2019) que manifiestan sobre la influencia significativa de los recursos digitales para elevar el rendimiento promedio de los estudiantes. Por ende, el uso de estos recursos es fundamental para ellos, por lo que, se aplican metodologías basadas en herramientas que usan habitualmente.

En el grupo experimental dos, al momento del pretest, se evidenció que también existe una falencia en el aprendizaje de la matemática, debido a que el nivel de rendimiento que predomina está en términos medio. Se deduce que no existe una enseñanza totalmente significativa, ya que los contenidos de aprendizaje son muy complejos y requieren de metodologías innovadoras para su enseñanza. Esto se relaciona con el estudio de Estrada (2018) quien ratifica que se deben incluir metodologías según el ritmo de aprendizaje de los estudiantes, para llegar al nivel de rendimiento académico deseado y cada educando tenga un mejor desempeño.

Dentro del estudio de Semanate y Robayo (2021) se presentaron los resultados de la prueba Ser Estudiante (2017-2018) y Ser Bachiller (2017-2018) en estudiantes del décimo año básico en el área de matemática, en dichos resultados se evidenció que el 57,6% de los estudiantes tienen un nivel insuficiente para la resolución de problemas matemáticos. Esto indica una cantidad significativa de falencias en el aprendizaje de los estudiantes con relación a la asignatura.

En el post test, se consideró significativa la metodología aplicada al proceso de enseñanza-aprendizaje de la matemática, puesto que, una cantidad importante de estudiantes lograron aumentar su nivel de rendimiento académico. Por ello, los recursos didácticos digitales son herramientas pertinentes que contribuyen a un aprendizaje significativo y su integración en la dinámica de la clase permiten transformar los modelos a una enseñanza innovadora. Se relacionan estos resultados a los obtenidos por Rodríguez et al. (2017) donde infieren que la aplicación de metodologías enfocadas a la estructura cognitiva del estudiante genera un rendimiento académico significativo desde la propia construcción de los aprendizajes que necesitan comprender los educandos.

En el grupo de control durante el pretest, se evidenció un alto nivel de rendimiento académico en los estudiantes, por lo que, se deduce que el dominio de los contenidos de aprendizaje de la asignatura es muy bueno y las habilidades desarrolladas son significativas. Por ende, se destacan las capacidades cognitivas de los estudiantes, ya que los temas de aprendizaje se vuelven más complejos conforme avanzan en cada año básico. Esto se fundamenta con el estudio de Enríquez et al. (2013) en el que proponen que el rendimiento académico es una respuesta a las diversas demandas que son sometidos los estudiantes. Además, de que interviene todo un proceso social activo que condiciona la realidad del contexto educacional.

En el post test, se destacó que el grupo control logró mantener su nivel de rendimiento académico alto en la asignatura, incluso sin la aplicación de la metodología sustentada en recursos didácticos digitales. Cabe destacar que, se lograron mantener intactas las condiciones experimentales de este grupo, con la aplicación de metodologías tradicionales, que generó monotonía en la didáctica de la asignatura. Esto se aproxima al estudio de López y Carmona (2017) donde refieren que los recursos tecnológicos pueden condicionar el nivel de rendimiento académico de los estudiantes y esto se da por no tener una motivación, y orientación adecuada para el uso de las herramientas digitales en el aprendizaje.

### Conclusiones

La metodología sustentada en recursos didácticos digitales contribuyó a elevar el rendimiento académico en la asignatura de Matemática. Además, impulsó la auto preparación del profesorado ecuatoriano, fomentó la participación de los estudiantes y superó el paradigma de enseñanza-aprendizaje tradicional. La pertinencia de la metodología también se reflejó en el desarrollo del aprendizaje significativo, con la estimulación de los procesos mentales que permitieron la llegada de múltiples aprendizajes desde la interacción experiencias-tecnologías.

La implementación de los recursos didácticos digitales en la educación del Ecuador es notoria, por ello, fue necesario la aplicación de una metodología sustentada en estos recursos digitales. El nuevo enfoque de la enseñanza en línea que adoptó la educación cambió la visión del uso de los recursos digitales para potenciar el rendimiento académico de los estudiantes. Con la integración de los diversos recursos didácticos digitales fue factible la metodología de enseñanza propuesta para los docentes, de esta forma, mejoraron su accionar metodológico y el rendimiento académico, por lo que, estuvo acorde al modelo actual de la enseñanza y aprendizaje en línea dentro del ámbito ecuatoriano.

El diseño de las fases de la metodología sustentada en recursos didácticos digitales, aportaron con actividades de enseñanza interactivas desde el uso de las diferentes herramientas tecnológicas, del mismo modo, mejoró el rendimiento académico de los estudiantes y lograron un aprendizaje significativo. La implementación de los recursos didácticos digitales en cada una de las fases metodológicas, se basaron en su aplicabilidad y la función que desempeñaron en el proceso de desarrollo de los contenidos científicos dentro del enseñanza-aprendizaje de la matemática.

El impacto que tuvo la metodología diseñada dejó resultados relevantes en el ámbito educacional, ya que los estudiantes al aprender bajo las condiciones didácticas apropiadas se

volvieron autodidactas y son ellos mismos que se adaptaron al nuevo estilo de aprendizaje en línea. En tal sentido, las Tecnologías de la Información y Comunicación han incidido en gran medida en la educación y una metodología sustentada en recursos didácticos digitales superó las barreras tecnológicas para el proceso de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas, y también, propició un cambio significativo en el rendimiento académico de los estudiantes.

### Referencias Bibliográficas

- Albán, J., y Calero, J. L. (2017). El rendimiento académico: aproximación necesaria a un problema pedagógico actual. *Revista Conrado*, 13(58), 213-220. <https://conrado.ucf.edu.cu/index.php/conrado/article/view/498>
- Arias, J., Villasís, M., y Miranda, M. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201-206. <http://dx.doi.org/10.29262/ram.v63i2.181>
- Ariza C. P., Rueda Toncel L. Á., y Sardoth Blanchar, J. (2018). El rendimiento académico: una problemática compleja. *Revista Boletín Redipe*, 7(7), 137-141. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/527>
- Balseca Tenorio, S. P., y Gómez Zurita, K. C. (2019). *Los recursos educativos digitales en el rendimiento académico para la asignatura de Ciencias Naturales en la Unidad Educativa Vicente Rocafuerte* [Tesis de Licenciatura, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/40726>
- Basto, R. (2017). *La Función Docente y el Rendimiento Académico: Una Aportación al estado del Conocimiento* [ponencia]. XIV Congreso Nacional de Investigación Educativa - COMIE. San Luis Potosí, México. <http://comie.org.mx/congreso/memoriaelectronica/v14/doc/2030.pdf>
- Beltrán Llera, J. A. (2002). *Enciclopedia de pedagogía*. Universidad Camilo José Cela.
- Cruz, D. (2019). *Influencia de los recursos didácticos digitales en la competencia resuelve problemas de regularidad, equivalencia y cambio del área de matemática en estudiantes de segundo grado de secundaria del Colegio Sagrados Corazones de Belén, San Isidro, Lima, 2018*. [Tesis de Maestría, Universidad Católica Sedes Sapientiae]. <https://hdl.handle.net/20.500.14095/719>
- De La A Muñoz, G. (2018). *Análisis del rendimiento académico en los/as estudiantes de octavo año de educación básica de la Unidad Educativa Fiscal "31 de octubre" del cantón Samborondón, provincia del Guayas, periodo lectivo 2016-2017*. [Tesis de Maestría, Universidad Andina Simón Bolívar, sede Ecuador]. <http://hdl.handle.net/10644/6377>
- De Miguel, M. (Coord.) (2006). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias. Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Alianza Editorial.
- Enríquez, C., Segura, Á., y Tovar, J. (2013). Factores de riesgo asociados a bajo rendimiento académico en escolares de Bogotá. *Revista Investigaciones Andina*, 15(26), 654-666. <https://revia.areandina.edu.co/index.php/IA/article/view/22>
- Estrada, A. (2018). Estilos de aprendizaje y rendimiento académico. *Revista Boletín Redipe*, 7(7), 218-228. <https://revista.redipe.org/index.php/1/article/view/536>
- Fajardo Bullón, F., Maestre Campos, M., Felipe Castaño, E., León del Barco, B., y Polo del Río, M. (2017). Análisis del rendimiento académico de los alumnos de educación secundaria obligatoria según las variables familiares. *Educación XXI*, 20(1), 209-232. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=70648172010>

- Foyain Villavicencio, V. A., y Velastegui Montiel, S. S. (2019). *Recursos digitales en el rendimiento académico de los estudiantes de octavo año en Ciencias Naturales en la Unidad Educativa Ileana Espinel Cedeño*. [Tesis de Grado, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/41199>
- Galindo Domínguez, H. (2018). Un metaanálisis de la metodología Flipped Classroom en el aula de Educación Primaria. *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (63), 73-85 (383). <https://doi.org/10.21556/edutec.2018.63.983>
- García, S., y Cantón, I. (2019). Uso de tecnologías y rendimiento académico en estudiantes adolescentes. *Comunicar: Revista Científica de Comunicación y Educación*, 27(59), 73-81. <https://doi.org/10.3916/C59-2019-07>
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C. y Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6ª ed.). McGraw-Hill.
- Hidalgo Paredes, H. D., Mera Gutiérrez, E. A., López Ordoñez, J., y Patiño Giraldo, L. E. (2015). Aprendizaje basado en problemas como potencializador del pensamiento matemático. *Plumilla Educativa*, 15(1), 299–312. <https://doi.org/10.30554/plumillaedu.15.845.2015>
- Holguín García, F., Holguín Rangel, E., y García Mera, N. (2020). Gamificación de la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22(1), 62-75. [www.doi.org/10.36390/telos221.05](http://www.doi.org/10.36390/telos221.05)
- Iglesias Muñiz, J., López Miranda, T., y Fernández Río, J. (2017). La enseñanza de las matemáticas a través del aprendizaje cooperativo en 2º curso de Educación Primaria. *Contextos educativos: Revista de educación*, (2), 47-64. <https://doi.org/10.18172/con.2926>
- León Padilla, H. L., y Merelo Carbo, E. S. (2018). *Recursos educativos digitales en el rendimiento académico para la asignatura de Estudios Sociales*. [Tesis de Licenciatura, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/27956>
- López de Sosoaga, A., Ugalde Gorostiza, A., Rodríguez Miñambres, P., y Rico Martínez, A. (2015). La enseñanza por proyectos: una metodología necesaria para los futuros docentes. *Opción*, 31(1), 395-413. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=31043005022>
- López, H., y Carmona, H. (2017). El uso de las TIC y sus implicaciones en el rendimiento de los alumnos de bachillerato. Un primer acercamiento. *Education in the Knowledge Society*, 18(1), 21-38. <https://www.torrossa.com/en/resources/an/4208217>
- López, P., Barreto, A., Mendoza, E., y Salto, M. (2015). Bajo rendimiento académico en estudiantes y disfuncionalidad familiar. *Medisan. Revista Médica de Santiago de Cuba*, 19(9), 1163-1166. <http://www.medisan.sld.cu/index.php/san/article/view/440>
- Ortega Reyes, J. I., y González Bañales, D. L. (2016). El ciberacoso y su relación con el rendimiento académico. *Innovación Educativa*, 16(71), 17-38. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=179446997002>
- Palella, S., y Martins, F. (2012). *Metodología de la investigación cuantitativa*. Fondo editorial de la Universidad Pedagógica Libertador.
- Paños Castro, J. (2017). Educación emprendedora y metodologías activas para su fomento. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 20(3), 33-48. <http://dx.doi.org/10.6018/reifop.20.3.272221>
- Ramos, C. (2015). Los paradigmas de la investigación científica. *Avances en psicología*, 23(1), 9-17. <https://doi.org/10.33539/avpsicol.2015.v23n1.167>
- Real Academia Española. (2001). *Diccionario de la lengua española*, (Vol. 22). Real Academia Española.

- Real Torres, C. (2019). Materiales didácticos digitales: un recurso innovador en la docencia del siglo XXI. *3C TIC. Cuadernos de desarrollo aplicados a las TIC*, 8(2), 12-27. <https://doi.org/10.17993/3ctic.2019.82.12-27>
- Rodríguez, M., y Mendivelso, F. (2018). Diseño de investigación de corte transversal. *Revista Médica Sanitas*, 21(3), 141-147. <https://bit.ly/3xsFFsO>
- Rodríguez, S., Piñeiro, I., Regueiro, B., Estevez, I., y Val, C. (2017). Estrategias cognitivas, etapa educativa y rendimiento académico. *Revista de Psicología y Educación*, 12(1), 19-34. <http://www.revistadepsicologiayeducacion.es/pdf/143.pdf>
- Rositas, J. (2017). Los tamaños de las muestras en encuestas de las ciencias sociales y su repercusión en la generación del conocimiento. *Innovaciones de negocios*, 11(22), 235-268. <http://revistainnovaciones.uanl.mx/index.php/revin/article/view/59>
- Samwel Mwasalwiba, E. (2010). Entrepreneurship education: a review of its objectives, teaching methods, and impact indicators. *Education + Training*, 52(1), 20-47. <https://doi.org/10.1108/00400911011017663>
- Semanate-Semanate, D. E., y Robayo-Jácome, D. J. (2021). Estrategia didáctica basada en TIC para mejorar el desempeño académico en el área de Matemática. *Episteme Koinonia*, 4(4), 379-403. <https://doi.org/10.35381/e.k.v4i8.1384>
- Valle, A., Pan, I., Núñez, J. C., Rosário, P., Rodríguez, S., y Regueiro, B. (2015). Deberes escolares y rendimiento académico en Educación Primaria. *Anales de Psicología*, 31(2), 562-569. <https://doi.org/10.6018/analesps.31.2.171131>
- Vallerand, R. J., Fortier, M. F., & Guay, F. (1997). Self-determination and persistence in a real-life setting: Toward a motivational model of high school dropout. *Journal of Personality and Social Psychology*, 72(5), 1161–1176. <https://doi.org/10.1037/0022-3514.72.5.1161>
- Vera, E., y Reyes, M. (2017). *Influencia de los recursos didácticos digitales en la calidad del aprendizaje significativo socio funcional, en los estudiantes del décimo año en la asignatura de Ciencias Naturales, en la escuela de Educación Básica “Bolívar Madero Vargas”, zona 07, distrito 02, provincia de El Oro, del cantón Machala, parroquia Machala, periodo 2014 - 2015*. [Tesis de Licenciatura, Universidad de Guayaquil]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/27337>
- Vidal, M., Vega, A., y López, S. (2019). Uso de materiales didácticos digitales en las aulas de Primaria. *Campus Virtuales*, 8(2), 103-119. <https://bit.ly/3xqpTPp>
- Zambrano Vera, G. (2019). *Recursos didácticos digitales para el desarrollo del aprendizaje significativo de los estudiantes de 8vo año EGB en la asignatura de Ciencias Naturales del colegio fiscal Carlos Estarellas Avilés*. [Tesis de grado, Universidad de Guayaquil]. Repositorio. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/43445>