

Capítulo 14

Enseñanza contextualizada e interdisciplinar de funciones y su representación gráfica con el uso de TIC: impacto en el rendimiento académico

Raúl Gabriel Torres Durán, Fabián Eugenio Bravo Guerrero, Tatiana Gabriela Quezada Matute, Juan Carlos Bernal Reino, Marco Alejandro Rojas Rojas

Torres Durán, R. G., Bravo Guerrero, F. E., Quezada Matute, T. G., Bernal Reino, J. C., & Rojas Rojas, M. A. (2026). Enseñanza contextualizada e interdisciplinar de funciones y su representación gráfica con el uso de TIC: impacto en el rendimiento académico. En R. Simbaña Q. (Coord). *Investigación educativa en América Latina. Estudios sobre formación docente, prácticas innovadoras y gobernanza institucional (Volumen I)*, (pp. 325-349). Religación Press. <http://doi.org/10.46652/religacionpress.399.c833>



14

Enseñanza contextualizada e interdisciplinar de funciones y su representación gráfica con el uso de TIC: impacto en el rendimiento académico

Resumen

La enseñanza de matemáticas en las aulas hoy en día enfrenta desafíos cada vez mayores en comparación con años anteriores, esto debido a que las nuevas generaciones de estudiantes exigen metodologías innovadoras que vayan de acuerdo al avance tecnológico. Por ello, es indispensable seguir estudiando y proponiendo estrategias y recursos que mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje. En este contexto, en esta investigación se realiza un estudio de los efectos o impacto que tiene en el rendimiento académico el uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC) y una enseñanza enfocada en la contextualización y la interdisciplinariedad. 56 estudiantes de nivel secundaria del Ecuador participaron en esta investigación divididos en dos grupos: control y experimental. La intervención se centró en la enseñanza de funciones y su representación gráfica por medio de TIC. Luego de un análisis estadístico de los resultados en general y de los resultados en específico centrados en 3 dimensiones del estudio de gráficas de las funciones (conceptual, representación e interpretación), se determinó, con la prueba no paramétrica de Mann-Whitney U, que el grupo experimental desarrolló más habilidades y tuvo un impacto positivo e importante en el rendimiento académico ($U = 317.5$, $p = 0.215$) en comparación con el grupo de control.

Palabras clave: TIC; Contextualización; Enseñanza; Funciones matemáticas; Análisis gráfico.

Introducción

La asignatura de matemáticas siempre ha sido compleja, especialmente bajo enfoques tradicionales donde todo giraba alrededor del docente. Actualmente, la prioridad está alrededor del estudiante y el logro de aprendizajes de calidad. Para esto, el docente debe planificar adecuadamente a clase y el uso de una serie de recursos que permitan alcanzar esos aprendizajes.

Se plantea la resolución de ejercicios que se vinculen con la vida real, que solucionen problemas de otras disciplinas, todo esto a través de técnicas de aprendizaje activo, aprovechando el potencial de las tecnologías y programas desarrollados para ser usados en la educación. Esos facilitan el planteo, graficación, contextualización y resolución de los ejercicios. De esta forma, y de manera autónoma, los estudiantes pueden lograr aprendizajes de calidad.

Enseñanza de las matemáticas

Los enfoques actuales de la educación buscan avanzar hacia clases donde se priorice el logro de aprendizajes de calidad, antes que una mera transmisión de contenidos por parte del profesor (Bravo, et al. 2017), en este contexto, la matemática es una asignatura fundamental en la formación de las personas, que tiene su propia complejidad y requiere de estrategias que faciliten su comprensión.

El Ministerio de Educación, Deporte y Cultura (2024), destaca la importancia de que los docentes promuevan la participación activa del estudiante en la clase y se enfoquen en su aprendizaje. Sin embargo, los resultados de evaluaciones en matemáticas son bajos (Heredia, 2018), y es que los docentes, todavía desarrollan sus clases basadas en metodologías tradicionales que fomentan la memorización de los temas y aprendizajes poco duraderos (Bravo, 2020).

Enseñanza contextualizada e interdisciplinar de las matemáticas

En los tiempos actuales, Cáceres-Mesa et al. (2025), mencionan la necesidad de que los docentes utilicen metodologías y recursos didácticos innovadores que fomenten el logro de aprendizajes de calidad, especialmente al relacionar los temas con situaciones reales de todo tipo. De esta forma, según Chicaiza et al. (2025), los estudiantes integran los conocimientos teóricos con las aplicaciones prácticas y fortalecen su pensamiento crítico y reflexivo.

Para Escudero et al. (2025), a través de los contextos reales, los estudiantes relacionan los conceptos de la matemática con situaciones cotidianas, encontrando sentido a los temas de matemáticas y conectando con otras disciplinas. Cuando la matemática se desarrolla exclusivamente de forma teórica y con ejercicios que no tienen contexto, el estudiante tiende a memorizarlo para rendir evaluaciones y los aprendizajes logrados suelen ser de corto plazo.

Representación gráfica para la enseñanza de matemáticas

Para desarrollar los temas de matemáticas, el docente debe usar una serie de metodologías y recursos didácticos, todo esto con el propósito de que los estudiantes logren comprender los temas. Un recurso útil que ofrece una perspectiva diferente al desarrollo analítico de los ejercicios suele ser la representación gráfica. Bravo et al. (2022), explican que, cuando el estudiante observa o realiza gráficas, se facilita la comprensión de los temas, además, a través de dibujos se logra vincular los temas de matemáticas con aplicaciones prácticas y del contexto.

Sobre este tema, Mora et al. (2025), indican que, todo aquello que facilite al profesor en su mediación pedagógica se considera un recurso didáctico, este es el caso de las gráficas, y si se pueden incorporar al

aula las tecnologías, las clases pueden ser más creativas y dinámicas. Para Cáceres-Mesa et al. (2025), los temas de matemáticas que se apoyan en representaciones gráficas realizadas con tecnologías digitales, favorecen la visualización y simulación de fenómenos reales.

TIC para la enseñanza de matemáticas

Torres et al. (2018), explican que, bajo enfoques tradicionales de la educación, los estudiantes resuelven ejercicios matemáticos de forma mecánica, sin reflexión ni análisis, esto impide que los resultados sean interpretados dentro de un contexto real, esto dificulta que conecten las matemáticas con aplicaciones prácticas. Ante esta realidad, la posibilidad de usar software que le añade dinamismo a los procesos de aprendizaje permite a los estudiantes tener la oportunidad de probar, ensayar, analizar y obtener resultados a partir de esa interacción con el software (Celen, 2020).

Para que los estudiantes comprendan un concepto, De Souza et al. (2021), mencionan que, deben tener varias formas de acceder a este, mientras dispongan de varias alternativas de entenderlo, más fácil puede resultar su aprendizaje. Además de una explicación, los estudiantes pueden construir su propio concepto a través de experiencias de manipulación, experimentación o visualización gráfica entre otras.

Tamam y Dasari (2021), explican que hay algunos programas que se pueden usar para apoyar el aprendizaje de las matemáticas, pero son los docentes quienes deben fomentar su uso, para esto, deben conocer estas herramientas y planificar su uso en el aula. Una de las herramientas más versátiles para aplicaciones matemáticas es el software GeoGebra, de este programa, Celen (2020), dice que su uso mejora el rendimiento académico y facilita el aprendizaje de los temas.

Secuencias didácticas para planificar clases de matemáticas

Para que haya un uso planificado de aplicaciones tecnológicas, se requiere diseñar las secuencias de actividades para las clases y el uso de recursos didácticos y tecnológicos que permitan a los estudiantes lograr los aprendizajes. Larriva et al. (2019), explican, que la teoría de situaciones didácticas propuesta por Brousseau, facilita el diseño de actividades significativas para motivar al estudiante e incentivarlo a construir sus propios conocimientos.

Torres et al. (2019), mencionan que las situaciones didácticas son espacios para la interacción donde el estudiante realiza acciones y procesos que le llevan a obtener aprendizajes de calidad. En esta investigación se aplicó esta teoría en el diseño de las clases, incorporando el uso de aplicaciones tecnológicas.

Es importante que los docentes de planifiquen sus clases considerando el vínculo que tiene la materia con otras disciplinas y con la vida real. Esta asignatura permite al estudiante hallar de forma creativa y crítica soluciones a problemas del contexto. El uso de tecnologías en el aula para facilitar la comprensión de los ejercicios permite a los estudiantes experimentar, probar y graficar de forma dinámica, y lograr aprendizajes de calidad.

Metodología

Diseño

La investigación se realizó con un enfoque cuantitativo, de diseño cuasiexperimental y alcance correlacional. El objetivo fue establecer la relación entre el rendimiento académico y el uso de las TIC en la enseñanza de matemáticas, en un grupo experimental, enfocándose principalmente en el análisis gráfico de funciones a través de la contextualización e interdisciplinariedad. En la investigación también participó un grupo de control que mantuvo sus actividades normales sin intervención de ningún tipo.

Población

El número de estudiantes participantes en la investigación fue 56. Todos cursaban primero de bachillerato (nivel: secundaria) en una institución educativa de Cuenca, Ecuador. Los estudiantes tenían entre 15 y 16 años y se distribuyeron en dos grupos o paralelos previamente establecidos, no hubo distribución al azar. Un grupo fue seleccionado como grupo de control y el otro como grupo experimental.

Variables, pregunta e hipótesis

Las variables de esta investigación son: rendimiento académico y metodología de enseñanza aplicada para funciones y su análisis gráfico.

La pregunta de investigación fue: ¿La enseñanza de funciones con uso de TIC haciendo énfasis en la contextualización e interdisciplinariedad tienen un impacto en el rendimiento académico de los estudiantes?. La hipótesis es: La enseñanza de funciones con uso de TIC y énfasis en la contextualización e interdisciplinariedad mejoran el rendimiento académico de los estudiantes.

Técnica e instrumento

En esta investigación la técnica de recolección de datos es la encuesta y el instrumento es el cuestionario o test, el cual fue utilizado como pretest y postest. De modo que, luego de realizar la operacionalización de las variables, se elaboró el test con ocho preguntas que evaluó tres dimensiones relacionadas con el análisis gráfico y la comprensión matemática en el contexto establecido. En la Tabla 1 se presentan las dimensiones evaluadas en el test y los indicadores de evaluación.

Tabla 1.
Dimensiones e indicadores de las preguntas del test.

Dimensión	Indicadores
Conceptual	Identifica la variable dependiente e independiente de la función contextualizada para escribir el dominio y rango. Reconoce la monotonía de la función contextualizada.
Construcción y representación	Selecciona la gráfica correcta que representa la función algebraica contextualizada. Grafica correctamente la función algebraica dada en el contexto establecido.
Análisis e interpretación	Interpreta y explica el comportamiento de la función y el significado de este comportamiento en el contexto. Establece conclusiones coherentes de la situación real luego de analizar el comportamiento de la función contextualizada.

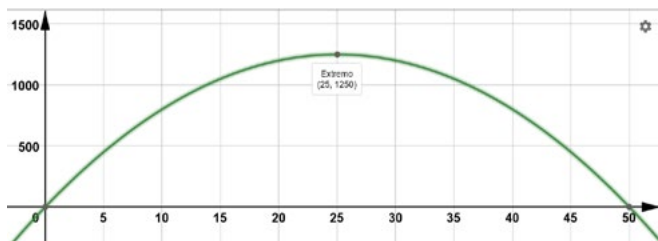
Nota: elaboración propia.

Este instrumento fue validado por tres expertos en la enseñanza de matemáticas. Se obtuvo un coeficiente de validez de contenido (CVC) superior a 0.80 en cada criterio evaluado: pertinencia, claridad y relevancia del contenido del test. Según Hernández-Niero (2022), el coeficiente determinado indica buena validez del instrumento y se garantiza su pertinencia para la investigación.

En la Tabla 2 se presenta una de las preguntas del test de la dimensión de análisis e interpretación.

Tabla 2.
Pregunta del test que evalúa el análisis e interpretación de la función en el contexto.

Una empresa de electrodomésticos ha realizado un estudio para determinar sus ingresos mensuales en función de la cantidad de electrodomésticos que produce al mes. Se obtuvo la siguiente gráfica, considerando que según su capacidad puede producir máximo al mes 60 electrodomésticos.



Responda las preguntas:

¿Cuántos electrodomésticos debe producir al mes para que las ganancias sean las mayores?

¿Cuál es el valor máximo de ganancias de la empresa?

Si la empresa produce 15 electrodomésticos al mes, ¿Cuál es su ganancia aproximada?

Nota: elaboración propia.

Recolección y análisis de datos

Previo a la aplicación del pretest se presentó un oficio al rector de la unidad educativa y con ello se obtuvo la autorización institucional. De igual manera se entregó a los representantes de los estudiantes el consentimiento informado en el que se indicó la confidencialidad de los datos a obtener. Una vez se contó con toda la documentación, se procedió a la aplicación del pretest a ambos grupos. Luego, se realizó la intervención con el grupo experimental, aplicando las TIC en la enseñanza de funciones enfocadas en las contextualización e interdisciplinariedad. Por otra parte, el grupo de control continuo con sus

actividades normales de aprendizaje del tema de funciones durante las 4 semanas de intervención. Finalmente, se aplicó el postest a ambos grupos.

Para el análisis de los datos se utilizó los software Jamovi 2 y Excel. Inicialmente se determinaron las medias aritméticas de los resultados obtenidos en el pretest y postest de ambos grupos y se comparó estos resultados consiguiendo una primera noción o idea de lo ocurrido con el rendimiento académico. Luego, en un análisis estadístico más estricto, se verificó la normalidad de los datos con la prueba Shapiro-Wilk, para luego comparar los resultados del pretest y postest de ambos grupos utilizando las pruebas t -Student y Mann-Whitney U test, dependiendo de los resultados de la prueba de normalidad, para con ello establecer si existió una diferencia significativa entre los grupos antes y después de la intervención. Además, se replicó este mismo procedimiento para cada dimensión evaluada en el test con el objetivo de realizar un análisis más a detalle. En la investigación se consideró un nivel de significancia del 0.05.

Resultados

General

Tabla 3.
Resultados generales de Pretest y Postest.

	Grupo	N	Media	D.E.
Pretest	Grupo de Control	27	1.90	1.60
	Grupo experimental	29	2.50	1.60
Postest	Grupo de Control	27	3.06	2.41
	Grupo experimental	29	7.49	1.35

Nota: elaboración propia.

Los resultados generales de los estudiantes de ambos grupos en el pretest y postest se presentan en la tabla 3. Estos resultados muestran que el grupo de control y experimental obtuvieron un promedio similar antes de la intervención, $\bar{x}=1.9$ y $\bar{x}=2.5$ respectivamente, con la misma desviación estándar. Los promedios presentados son sobre 10 puntos.

Los resultados del postest, luego de intervención, muestran que el promedio del grupo experimental ($\bar{x} = 7.49, D.E. = 1.35$), es mucho mayor que el promedio del grupo de control ($\bar{x} = 3.06, D.E. = 2.41$). Además, se puede observar que la desviación estándar del grupo experimental es mucho menor que la del grupo de control, es decir, todos los puntajes de los estudiantes del grupo experimental están más cercanos al valor de la media. En la Figura 1 se puede observar la diferencia en los promedios en el postest.

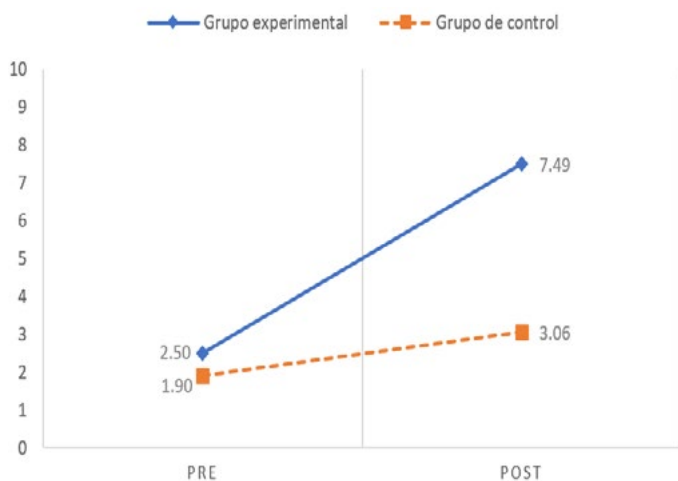


Figura 1. Comparación de medias aritméticas en el Pretest y Postest.
Nota: elaboración propia.

Para someter los datos a un análisis estadístico más riguroso se aplicó el test de normalidad Shapiro-Wilk. Con ello se determinó que los datos del pretest no siguen una distribución normal ($p = 0.003$), ni los datos del postest ($p = 0.005$), por lo tanto, en ambos casos se aplicó la prueba estadística Mann-Whitney U.

Prueba Mann-Whitney U del pretest.

Hipótesis

La hipótesis nula es: no existe una diferencia significativa en el rendimiento académico (puntaje pretest) de los estudiantes de ambos grupos en el tema de funciones y su análisis gráfico antes de la intervención.

La hipótesis de investigación H_i es: existe una diferencia significativa en el rendimiento académico (puntaje pretest) de los estudiantes de ambos grupos en el tema de funciones y su análisis gráfico antes de la intervención.

Estadístico U e interpretación

Al aplicar la prueba Mann-Whitney U se obtuvo un valor del parámetro p igual a 0.215 ($U = 317.5$). Por tal motivo, no se descarta la hipótesis nula, es decir, antes de la intervención, no existe una diferencia significativa en el rendimiento académico de los estudiantes del grupo de control y del experimental.

Prueba Mann-Whitney U del postest.

Hipótesis

La hipótesis nula H_0 es: no existe una diferencia significativa en el rendimiento académico (puntaje postest) de los estudiantes de ambos grupos en el tema de funciones y su análisis gráfico luego de la intervención.

La hipótesis de investigación H_i es: existe una diferencia significativa en el rendimiento académico (puntaje postest) de los estudiantes

de ambos grupos en el tema de funciones y su análisis gráfico luego de la intervención.

Estadístico U e interpretación

La prueba estadística Mann-Whitney U demostró una diferencia significativa entre el grupo de control y el grupo experimental ($U = 58$, $p < 0.001$) luego de la intervención. Esta diferencia es representativa ($r_{rb} = 0.852$) lo que indicaría que el uso de las TIC en la enseñanza de funciones con énfasis en la contextualización e interdisciplinariedad tuvo un impacto positivo y significativo en el rendimiento académico.

Dimensión conceptual

En un análisis más detallado de los resultados a continuación se evalúan estadísticamente los datos de las preguntas relacionadas con la dimensión conceptual de los contenidos. En la tabla 4 y 5 se presentan los parámetros estadísticos de normalidad y la prueba Mann-Whitney U respectivamente.

Tabla 4.
Prueba de Normalidad (Shapiro-Wilk) con los resultados de la dimensión conceptual.

	W	p
Pretest Dimensión Conceptual	0.481	< .001
Postest Dimensión Conceptual	0.856	< .001

Nota: elaboración propia.

Los parámetros p determinados indican que los datos no siguen una distribución normal, por lo tanto, se aplica prueba no paramétrica Mann-Whitney U en el pretest y postest.

Tabla 5.
Prueba Mann-Whitney U con los resultados de la dimensión conceptual.

		U	p
Pretest Dimensión Conceptual	Mann-Whitney U	360	0.335
Postest Dimensión Conceptual	Mann-Whitney U	159	<.001

Nota: elaboración propia.

Los resultados de la prueba Mann-Whitney U indican que antes de la intervención no hubo una diferencia significativa entre los estudiantes en la dimensión conceptual, pero luego de la intervención el grupo experimental tiene una diferencia significativa con el grupo de control en la dimensión conceptual evaluada.

Al evaluar las respuestas de varios estudiantes del grupo experimental se ha podido evidenciar que antes de la intervención no podían obtener algunas características de la función contextualizada. Por ejemplo, el estudiante A24 escribe en el pretest el dominio, recorrido y monotonía incorrectamente, pero, luego de la intervención escribe estas características correctamente y dentro del contexto (Figura 2). Esta mejora se puede ver en varios estudiantes.

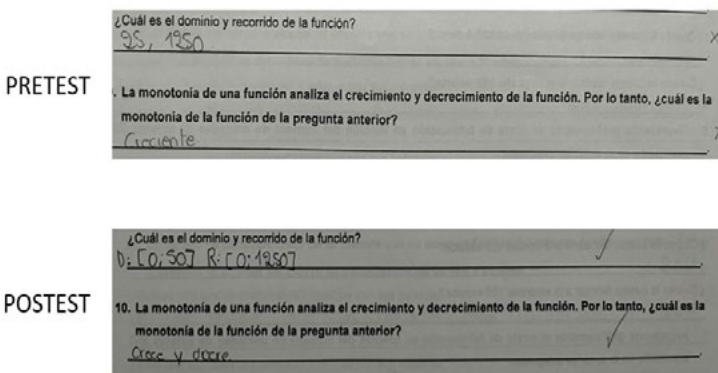


Figura 2 Pretest y postest de estudiante A24
Nota: elaboración propia.

Dimensión de construcción y representación

En la tabla 6 y 7 se presentan los resultados de normalidad y la aplicación de la prueba Mann-Whitney U con los datos de las preguntas que evalúan la construcción y representación gráfica de una función. En estos se observa que los datos no siguen una distribución normal por lo que se utilizó el test no paramétrico Mann-Whitney U. Los resultados de este test indican que antes de la intervención los grupos parten del mismo nivel, es decir, no hay una diferencia entre ellos, mientras que luego de la intervención existe una diferencia significativa en el rendimiento académico de la construcción y representación gráfica.

Tabla 6. Prueba de Normalidad (Shapiro-Wilk) con los resultados de la dimensión de construcción y representación.

	W	p
Pretest Dimensión de Construcción y Representación	0,779	< .001
Postest Dimensión de Construcción y Representación	0,921	0,001

Nota: elaboración propia.

Tabla 7. Prueba Mann-Whitney U con los resultados de la dimensión de construcción y representación.

		U	p
Pretest Dimensión de Construcción y Representación	Mann-Whitney U	305	0,098
Postest Dimensión de Construcción y Representación	Mann-Whitney U	217	< .001

Nota: elaboración propia.

Varios estudiantes del grupo experimental lograron graficar correctamente la función en el contexto establecido luego de la intervención. Como es el caso del estudiante A26, en sus respuestas se puede observar la diferencia antes y después de la intervención en la Figura 3.

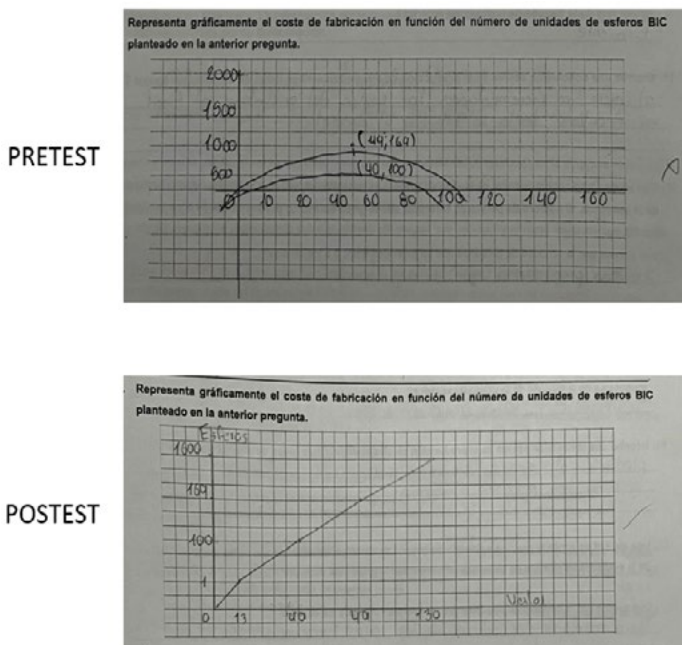


Figura 3. Pretest y postest de estudiante A26.
Nota: elaboración propia.

Dimensión de análisis e interpretación

Tabla 8.

Prueba de Normalidad (Shapiro-Wilk) con los resultados de la dimensión de análisis e interpretación

	W	p
Pretest Dimensión de Análisis e Interpretación	0.919	0.001
Postest Dimensión de Análisis e Interpretación	0.918	0.001

Nota: elaboración propia.

Tabla 9. Prueba Mann-Whitney U con los resultados de la dimensión de análisis e interpretación.

Pretest Dimensión de Análisis e Interpretación	Mann-Whitney U	326.5	0.272
Postest Dimensión de Análisis e Interpretación	Mann-Whitney U	82.5	< .001

Nota: elaboración propia.

Para la última dimensión igualmente se determinó si los datos seguían una distribución normal. En la tabla 8 los parámetros indican que no, por ese motivo nuevamente se aplicó la prueba Mann-Whitney U. Los resultados de esta prueba estadística en la tabla 9 indican que hay una diferencia importante, entre los estudiantes del grupo experimental y del grupo de control, al analizar e interpretar las gráficas de las funciones y al escribir conclusiones a partir de estas, luego de la intervención. Diferencia que no había antes en el pretest.

Como ejemplo de esta mejora en el grupo experimental, el estudiante A6 en el pretest intenta responder las preguntas, pero lo hace incorrectamente, mientras que luego en el postest logra analizar la gráfica y escribe las respuestas correctas en el contexto y redacta una conclusión coherente.

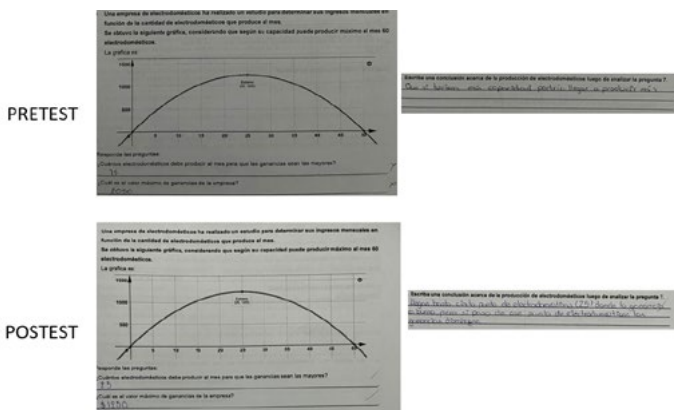


Figura 4. Pretest y postest de estudiante A6. Nota: elaboración propia.

Discusión

Los resultados obtenidos y el análisis estadístico en general indican que los estudiantes del grupo experimental mejoraron su rendimiento académico en funciones matemáticas y su análisis gráfico luego de la intervención con TIC y la contextualización, ya que hubo una diferencia significativa en el postest entre el grupo experimental y de control ($p = 0.215$, $U = 317.5$). En relación a este resultado Vargas, López, Villacís y Zambrano (2023), indican en su investigación que el grupo experimental alcanzó un mejor resultado que el grupo de control, por lo que el uso de TIC, específicamente GeoGebra, incrementaron el rendimiento académico al aprender funciones reales; el grupo experimental obtuvo un rendimiento de 7.82/10 en el test aplicado, superando al resultado del grupo de control. De la misma manera Mantilla y Radicelli (2025), concluyen que incorporar TIC en la enseñanza de funciones potencia el aprendizaje gráfico de estas y mejoran el rendimiento académico de los estudiantes, corroborándolo mediante el análisis ANOVA ($F=9.88$, $p=0.002$). En ese sentido, los resultados concuerdan con los resultados de esta investigación.

De manera más específica, con respecto a la dimensión conceptual, se obtuvo que en el postest los estudiantes del grupo experimental tuvieron una diferencia significativa ($U=159$, $p<.001$). Los estudiantes lograron identificar las variables de una función contextualizada y escribir las características como dominio, recorrido y rango, demostrando una mejor comprensión conceptual. Con respecto a este resultado Bustamante (2021), menciona que existe una relación significativa entre la aplicación de las TIC y la dimensión conceptual, relacionándolo con el rendimiento académico de los estudiantes en las funciones lineales; sustentado en el coeficiente Rho de Spearman de 0.479. Para Hiza (2023), el uso de una estrategia didáctica con el uso de GeoGebra tiene un impacto positivo en el aprendizaje de los estudiantes al mejorar su comprensión conceptual de las funciones, esto evidenciado en que la mayoría logró dominar los conocimientos requeridos. Estas investigaciones reafirman los resultados obtenidos en esta investigación.

Sobre la dimensión representación gráfica se determinó que hubo una diferencia significativa entre los aprendizajes de los estudiantes del grupo experimental frente al grupo de control ($U=217$, $p<.001$). La diferencia radica en la destreza de graficar y seleccionar correctamente una función algebraica dentro de un contexto. En este tema, Matias et al. (2023), indican que el uso de software en la enseñanza de funciones de primer grado mejora la representación gráfica en los estudiantes. De la misma manera, Castañeda et al. (2017), en su estudio afirman que utilizar TIC desarrolla en los estudiantes la habilidad de bosquejar e interpretar gráficas. Las investigaciones están en concordancia.

Finalmente, en la última dimensión relacionada al análisis e interpretación de las gráficas de funciones se encontró que en el pretest no había una diferencia significativa entre el grupo de control y experimental, pero, en el postest si lo hubo ($U=82.5$, $p<.001$). Los estudiantes del grupo experimental presentaron una mejora en el rendimiento académico en este aspecto y demostraron la habilidad de interpretar y explicar el comportamiento de una función y su significado en el contexto. Además, lograron establecer conclusiones coherentes dentro del contexto al analizar la gráfica de la función. En relación a estos resultados, Azra (2025), concluye que utilizar herramientas digitales mejora significativamente el rendimiento de los estudiantes y se genera una mejora en las habilidades de visualización y análisis de las gráficas de funciones. Este estudio concuerda con la investigación.

Conclusiones

El uso de TIC en la enseñanza de funciones y su análisis gráfico haciendo énfasis en la contextualización e interdisciplinariedad tienen un impacto importante en el rendimiento de los estudiantes. Esto se evidenció en los puntajes logrados por el grupo experimental frente al grupo de control. Lo cual fue validado por las pruebas estadísticas Mann-Whitey U, en las que se determinó que efectivamente antes de la intervención no había diferencias en los grupos, pero luego de dicha intervención, se generó una diferencia significativa entre los grupos.

Las TIC son una herramienta que permite que la enseñanza de funciones sea contextualizada e interdisciplinar, ya que permite de varias maneras trabajar las relaciones entre variables y la representación gráfica de situaciones reales. Esto hace que la enseñanza se diferencie de otras metodologías tradicionales y provoca una mejora en el rendimiento académico y que los estudiantes aprendan y usen matemáticas contextualizadas y relacionadas con otras ciencias, hecho que se evidenció en los resultados de la investigación.

El análisis gráfico es muy importante para la vida cotidiana, tanto a nivel personal como laboral, es una destreza que se utiliza en todo ámbito. En ese sentido, los docentes de matemáticas tienen la gran oportunidad de desarrollar esta destreza en sus estudiantes diariamente, ya que la matemática es una ciencia que se puede estudiar y comprender de manera gráfica. Como se determinó en esta investigación, con el uso de TIC, se puede generar en los estudiantes destrezas como: identificar variables y las características de las funciones en un contexto específico, graficar funciones contextualizadas, interpretar y explicar el comportamiento de una función y su significado en el contexto, y establecer conclusiones luego de analizar la gráfica de una función contextualizada. Todas estas habilidades son importantes y significativas para el desarrollo integral de los estudiantes.

Referencias

- Bravo, F. (2020). Importancia del currículo, texto y docente en la clase de matemática. *Revista Científica UISRAEL*, 7(2), 109–120. <https://doi.org/10.35290/rcui.v7n2.2020.310>
- Bravo, F., Oyervide, V., & Chávez, E. (2022). Recursos tecnológicos para la enseñanza de geometría descriptiva. *Revista Científica UISRAEL*, 9(2), 95–110. <https://doi.org/10.35290/rcui.v9n2.2022.540>
- Bravo, F., Trelles, C., & Barraqueta, J. F. (2017). Reflexiones sobre la evolución de la clase de matemáticas en el bachillerato ecuatoriano. *INNOVA Research Journal*, 2(7), 1–12. <https://doi.org/10.33890/innova.v2.n7.2017.218>
- Bustamante, F. (2021). *Aplicación del software GeoGebra para mejorar el rendimiento académico en la aplicación de funciones lineales*. Institución Educativa “Renán Elías Olivera” – Chiclayo [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo].
- Cáceres-Mesa, M. L., Pelcastre-Benítez, Y., García-Robelo, O., & González-Esquivel, M. G. (2025). Las estrategias didácticas del docente y su relación con el aprendizaje significativo en Matemáticas. *Revista Mexicana de Investigación e Intervención Educativa*, 4(1), 124–134. <https://doi.org/10.62697/rmiie.v4i1.155>
- Castañeda, A., González-Polo, R., & Rosas-Mendoza, A. (2017). Enseñanza de la función lineal mediante situaciones didácticas experimentales apoyadas en TIC. *Revista Latinoamericana de Investigación en Matemática Educativa*, 20(3), 273–298. <https://doi.org/10.12802/relime.17.2031>
- Celen, Y. (2020). Student opinions on the use of GeoGebra software in mathematics teaching. *Turkish Online Journal of Educational Technology (TOJET)*, 19(4), 84–88.
- Chicaiza Pérez, C. E., Haro Salguero, J. D., Mena Chusin, J. A., & Gancino De La Cruz, F. A. (2025). Perspectivas contemporáneas sobre el uso de la modelización matemática en el desarrollo del pensamiento crítico en la educación. *Remulci*, 3(1). <https://doi.org/10.59282/remulci.3.1.1119>

- De Souza, R., Gomes, A., Bonorino, T., & Sabin, M. (2021). Construction of concepts images from mathematical models obtained with the Tracker software. *Intermaths*, 2(2), 245–255. <https://doi.org/10.22481/intermaths.v2i2.8983>
- Escudero Salazar, L. M., Cedeño Mendoza, M. M., Sevilla Vargas, S. E., Romo Sevilla, K. L., & Pujos Cedeño, X. L. (2025). Impacto de la resolución de problemas basada en contextos reales en la adquisición de habilidades matemáticas en estudiantes de primaria. *ASCE MAGAZINE*, 4(2), 100–120. <https://doi.org/10.70577/ASCE/100.20/2025>
- Heredia, V. (2018, 12 de diciembre). Resultados de la evaluación PISA-D plantean varios retos en educación. *El Comercio*. <https://n9.cl/glar>
- Larriva, D., Torres, R., & Gonzales, N. (2019). Teaching of linear kinematics through the theory of didactic situations with the Tracker software application. En *2019 XIV Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)* (pp. 326–331). IEEE. <https://doi.org/10.1109/LACLO49268.2019.00062>
- Mantilla Tenorio, C. A., & Radicelli García, C. D. (2025). Analizar la influencia de las TIC en el aprendizaje de funciones en bachillerato, mediante un modelo matemático procesado en Python. *Ciencia y Educación*, 6(7), 14–23. <https://doi.org/10.5281/zenodo.16157899>
- Matias Mororó, F. N., Vieira Alves, F. R., Fernandes Fontenele, F. C., & Teófilo de Sousa, R. (2023). Funciones de primer grado y teoría de las situaciones didácticas: una experiencia en la educación básica brasileña. *Matemáticas, Educación y Sociedad*, 6(1), 19–39.
- Ministerio de Educación, Deporte y Cultura. (2024). *Currículo priorizado con énfasis en competencias comunicacionales, matemáticas, digitales y socioemocionales. Nivel de Bachillerato General*.

- Mora, P., Jiménez, A., Delgado, I., & Araya, D. (2025). Mediación pedagógica de la función cuadrática por medio de una unidad didáctica utilizando GeoGebra, problemas contextualizados y actividades lúdicas. *Números. Revista de Didáctica de las Matemáticas*, 119(1), 7–28.
- Tamam, B., & Dasari, D. (2021). The use of GeoGebra software in teaching mathematics. IOP Publishing.
- Torres, R., Larriva, D., & Gonzales, N. (2018). Design of a didactical situation for teaching linear kinematics with the use of Tracker software. En *2018 XIII Latin American Conference on Learning Technologies (LACLO)* (pp. 69–72). IEEE. <https://doi.org/10.1109/LACLO.2018.00026>
- Torres, R., Larriva, D., & Gonzales, N. (2019). Application of Tracker software in the teaching of linear kinematics through didactical situations. En *2019 14th Iberian Conference on Information Systems and Technologies (CISTI)* (pp. 1–6). IEEE. <https://doi.org/10.23919/CISTI.2019.8760657>
- Vargas Guambo, V. M., López Chica, J. A., Villacís Montoya, D. I., & Zambrano Moreno, D. J. (2023). GeoGebra como estrategia didáctica para el desarrollo del rendimiento académico en el aprendizaje de funciones reales de los estudiantes de tercero de bachillerato de la unidad educativa Camilo Gallegos. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1), 1509–1528. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.5142

Raúl Gabriel Torres Durán

Universidad de Cuenca | Cuenca | Ecuador

<https://orcid.org/0009-0002-3670-0837>

raul.torres@ucuenca.edu.ec

raulgabrieltorresd@gmail.com

Licenciado en Ciencias de la Educación en Matemáticas y Física, Magister en Educación mención en Enseñanza de la Matemática, Técnico - Docente de la Universidad de Cuenca.

Autor de artículos y libros relacionados con la enseñanza de matemáticas y física.

Fabián Eugenio Bravo Guerrero

Universidad de Cuenca | Cuenca | Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-0372-2071>

fabian.bravo@cuenca.edu.ec

fabianbravo@yahoo.com

Doctor en educación, es docente en la carrera de pedagogía de las matemáticas y física, también es investigador en la Universidad de Cuenca, Ecuador. Publica temas de educación, como: clases innovadoras de matemáticas, estrategias de aprendizaje, trayectorias académicas.

Tatiana Gabriela Quezada Matute

Universidad de Cuenca | Cuenca | Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-2730-9342>

tatiana.quezada@ucuenca.edu.ec

tatysquezada@hotmail.com

Licenciada en Ciencias de la Educación en Matemáticas y Física, Magister en Docencia de las Matemáticas Máster Universitario en Tecnología Educativa y Competencias Digitales Docentes, Máster en Matemática Aplicada. Docente de Matemáticas y Física de la Universidad de Cuenca. Autora de artículos, capítulos de libros y libros relacionados con la matemática, física y tecnología educativa.

Juan Carlos Bernal Reino

Universidad de Cuenca | Cuenca | Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-1963-0518>

juan.bernal@ucuenca.edu.ec

jbernalreino@gmail.com

Docente ecuatoriano con más de 20 años de experiencia en educación en todos los niveles. Especialista en Pedagogía, Metodología y Didáctica. Ha desempeñado cargos de gestión como coordinador académico, de laboratorio de medios y dirección de carrera.

Docente de posgrados en varias universidades del país.

Marco Alejandro Rojas Rojas

Universidad de Cuenca | Cuenca | Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-2644-1344>

marco.rojasr@ucuenca.edu.ec

marcorojas376@gmail.com

Licenciado en Ciencias de la Educación en Matemáticas y Física, Máster Universitario en Física y Matemáticas en la especialidad de Física Aplicada, Magíster en Pedagogía de las Ciencias Experimentales mención en Matemática y Física. Docente de Física y Matemáticas de la Universidad de Cuenca. Investigador de la Universidad de Cuenca. Autor de artículos, capítulos de libros y libros relacionados con la Física y Matemática educativa.

Contextualized and Interdisciplinary Teaching of Functions and Their Graphical Representation Using ICT: Impact on Academic Performance

Abstract

The teaching of mathematics in classrooms today faces increasing challenges in comparison to previous years, this is because new generation of students demand innovative methodologies that align with technological advances. Therefore, it is essential to continue studying and proposing strategies and resources that improve the teaching-learning process. In this context, this research analyzes the effects or the impact that the use of ICT and teaching based on contextualization and interdisciplinarity have on academic performance. 56 secondary school students from Ecuador participated in this research and were divided into two groups: control and experimental. The intervention focused on teaching functions and their graphical representation through the use of ICT. After conducting a statistical analysis of the overall results and the specific results focused on 3 dimensions of the study of function graphs (conceptual, representation, and interpretation), it was determined, using the non-parametric Mann-Whitney U test, that the experimental groups developed more skills and showed a positive and important impact on the academic performance ($U = 317.5$, $p = 0.215$) compared to the control group.

Keywords: ICT; Contextualization, teaching, Mathematical functions, Graphic analysis.

Ensino Contextualizado e Interdisciplinar de Funções e Sua Representação Gráfica com o Uso de TIC: Impacto no Rendimento Acadêmico

Resumo

O ensino de matemática nas salas de aula hoje enfrenta desafios cada vez maiores em comparação com anos anteriores, devido ao fato de que as novas gerações de estudantes exigem metodologias inovadoras que estejam de acordo com o avanço tecnológico. Por isso, é indispensável continuar estudando e propondo estratégias e recursos que melhorem o processo de ensino-aprendizagem. Nesse contexto, esta pesquisa realiza um estudo sobre os efeitos ou impacto que o uso das Tecnologias da Informação e Comunicação (TIC) e um ensino voltado para a contextualização e a interdisciplinaridade tem no rendimento acadêmico. Um total de 56 estudantes do ensino secundário do Equador participaram desta pesquisa, divididos em dois grupos: controle e experimental. A intervenção concentrou-se no ensino de funções e sua representação gráfica por meio das TIC. Após uma análise estatística dos resultados gerais e dos resultados específicos focados em três dimensões do estudo de gráficos de funções (conceitual, representação e interpretação), determinou-se, com o teste não paramétrico de Mann-Whitney U, que o grupo experimental desenvolveu mais habilidades e teve um impacto positivo e significativo no rendimento acadêmico ($U = 317,5$, $p = 0,215$) em comparação com o grupo controle.

Palavras-chave: TIC; contextualização; ensino; funções matemáticas; análise gráfica.