

Retroalimentación continua y resolución de dudas: análisis de su influencia en el rendimiento académico en ingeniería

Continuous Feedback and Doubt Resolution: An Analysis of Their Influence on Academic Performance in Engineering

Rosalía Buenrostro Arceo ¹
Gabriel Godínez Dietrich ²
Jorge Alberto Rodríguez Castro ³

Recibido: 18/11/2025

Revisado: 18/11/2025

Aceptado: 23/07/2026

Revista RELEP, Educación y Pedagogía
en Latinoamérica.

Disponible en:

<https://iquatroeditores.org/revista/index.php/relep/index>

<https://doi.org/10.46990/relep.2026.8.3.2837>



Resumen

El propósito del estudio fue evaluar el efecto diferencial de la enseñanza con retroalimentación continua en el rendimiento académico de estudiantes universitarios, en comparación con un grupo que recibió enseñanza basada únicamente en la resolución de dudas. La metodología se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con diseño cuasiexperimental de *pretest-posttest* y grupos no equivalentes. La recolección de datos se realizó mediante pruebas escritas estandarizadas, y para él se aplicó estadística inferencial. Los resultados mostraron una mejora estadísticamente significativa del pretest al posttest en el grupo diferencial. Estos hallazgos sugieren que la retroalimentación continua favoreció el rendimiento académico, al introducir una estrategia de acompañamiento sistemático en el proceso de aprendizaje.

Palabras clave

Aprendizaje autorregulado, rendimiento académico, retroalimentación continua, resolución de dudas

Abstract

Thiocts. The purpose of this study was to evaluate the differential effect of teaching with continuous feedback on the academic performance of university students, compared to a group that received instruction based solely on doubt resolution. The methodology was developed under a quantitative approach, using a quasi-experimental non-equivalent pretest-posttest control group design. Data collection was carried out through standardized written tests, and inferential statistics were applied for data analysis. The results showed a statistically significant improvement from pretest to posttest in the intervention group. These findings suggest that continuous feedback favored academic performance by introducing a systematic support strategy into the learning process.

Keywords

Self-regulated learning, academic performance, continuous feedback, doubt resolution

Introducción

A partir de la experiencia docente y de la observación realizada durante el desarrollo de esta investigación, se identificó que los estudiantes universitarios manifiestan, con frecuencia, apatía hacia el estudio y la realización de actividades académicas, especialmente en el área de matemáticas. Esta situación puede relacionarse con la falta de motivación para aprender, entendida como la articulación entre un motivo y una acción; es decir, como aquello que impulsa una conducta orientada al aprendizaje.

En este contexto, el docente desempeña un papel fundamental en la generación de condiciones que favorezcan el interés del estudiante por aprender. Cuando se logra promover dicha disposición, se fortalece el proceso de aprendizaje y se favorece un mayor compromiso con las actividades académicas. En este sentido, la motivación y la autorregulación se consideran factores relevantes para el rendimiento académico. Sánchez-Bolívar y Martínez-Martínez (2022) afirman que la motivación universitaria se compone de dimensiones intrínseca, extrínseca y trascendente, mientras que Obando-Montoya (2023) señala que los proyectos de investigación centrados en intereses personales fortalecen la motivación intrínseca y la disposición para aprender.

No obstante, la intervención docente resulta esencial para estimular la participación de los estudiantes y orientar su desempeño académico. En el presente estudio se conformaron dos grupos para la entrega de tareas bajo condiciones diferenciadas, con el propósito de comparar el efecto de distintas estrategias en el rendimiento académico de estudiantes de ingeniería.

En el primer grupo, los estudiantes recibieron calificación únicamente por la entrega de las actividades, con independencia de la corrección de los resultados. Las dudas fueron planteadas durante la clase y resueltas en el pizarrón para beneficio de todo el grupo. Cabe señalar que solo se aclararon aquellas dudas que los estudiantes manifestaron explícitamente, ya fuera de manera verbal o mediante señalamientos en los ejercicios que no comprendieron. Esta dinámica tuvo como finalidad fomentar la responsabilidad individual en el aprendizaje autorregulado, al brindar al estudiante autonomía para asumir, de manera consciente, la responsabilidad de su propio proceso de aprendizaje, tanto en las tareas realizadas en clase como en casa.

En el segundo grupo, las tareas fueron revisadas por el docente, quién proporcionó retroalimentación continua y señaló los errores identificados para que los estudiantes pudieran corregirlos. En este caso, la calificación correspondió al número de ejercicios resueltos correctamente en cada entrega.

Esta estrategia se vincula con la evaluación formativa, entendida como una práctica orientada a mejorar la enseñanza y fortalecer la autonomía estudiantil. La retroalimentación continua, como parte central de este proceso, ofrece oportunidades para la reflexión, la corrección y el aprendizaje significativo. De acuerdo con Valdez et al. (2023), la retroalimentación debe ser crítica, oportuna y dialógica, y estar centrada en guiar al estudiante hacia la comprensión de sus avances y dificultades. Esta perspectiva se relaciona con el aprendizaje autorregulado, en el que el estudiante asume una responsabilidad activa sobre su desempeño (Kupczynszyn, & Bastacini, 2020).

El vacío del conocimiento radica en la escasez de investigaciones empíricas que comparen la efectividad de la retroalimentación continua frente a la resolución de dudas en asignaturas de ingeniería, considerando variables como la motivación y el aprendizaje autorregulado. Por ello, el presente estudio tiene como objetivo evaluar el efecto diferencial de la enseñanza con retroalimentación continua en el rendimiento académico de estudiantes universitarios de la asignatura de Cálculo Diferencial e Integral, en comparación con un grupo que recibió enseñanza basada únicamente en la resolución de dudas.

Revisión de la literatura

La retroalimentación se concibe como un proceso formativo orientado a mejorar la comprensión, la reflexión y la autonomía del estudiante. De acuerdo con Valdez et al. (2023), constituye una base fundamental de la evaluación formativa, ya que permite ajustar la enseñanza y el aprendizaje a partir de evidencias concretas de desempeño.

Al respecto, Canabal y Margalef (2017) proponen una retroalimentación dialógica, entendida como un intercambio de significados entre docente y estudiante que favorece la autorregulación. En esta misma línea, Herrera-Araya (2023) plantea un enfoque pedagógico y social de la retroalimentación, en el que la comunicación y el diálogo son esenciales para construir aprendizajes significativos. Garcés et al. (2020) complementan esta perspectiva al señalar que los espacios de reflexión y metacognición favorecen la motivación y la autonomía del estudiante.

En conjunto, diversos estudios coinciden en que la retroalimentación efectiva no se limita a señalar errores, sino que implica interacción pedagógica, construcción compartida de significados y acompañamiento docente (Canabal & Margalef, 2017; Herrera-Araya, 2023). En el ámbito de la educación superior, Toledo-Lara (2025) observa que el uso de las TIC amplía las posibilidades de la retroalimentación, aunque aún predomina un enfoque informativo más que reflexivo. Por su parte, en contextos internacionales, Messa et al. (2024) identifican diferencias culturales que influyen en la forma en que los estudiantes reciben y aplican la retroalimentación, pero destacan su efecto positivo en el aprendizaje.

En este sentido, diversas investigaciones han documentado la influencia de la retroalimentación en el aprendizaje. Hattie y Timperley (2007) describen la retroalimentación como uno de los factores con mayor impacto en el aprendizaje, siempre que sea clara, específica y centrada en el proceso. Por su parte, Shute (2008) sostiene que la retroalimentación formativa debe proporcionar información que permita al estudiante cerrar la brecha entre su desempeño actual y el desempeño esperado.

En entornos mediados por tecnología, Toledo-Lara (2025) señala que los docentes utilizan principalmente foros y correos electrónicos para ofrecer retroalimentación, aunque con frecuencia esta se limita a señalar aciertos o errores. Messa et al. (2024) destacan que, en países asiáticos, la retroalimentación está condicionada por factores culturales y jerárquicos, lo que influye en su eficacia. Ambos estudios subrayan la necesidad de fortalecer una cultura de retroalimentación continua orientada al diálogo.

En cuanto a la motivación académica, diversos autores han señalado su papel en el rendimiento. De la Cruz (2007) observó que la retroalimentación constante en cursos de matemáticas incrementa la confianza y mejora los resultados de los estudiantes. Obando-Montoya (2023) encontró que la investigación basada en intereses personales estimula la motivación intrínseca, mientras que Sánchez-Bolívar y Martínez-Martínez (2022) validaron instrumentos que permiten evaluar sus componentes intrínsecos y extrínsecos.

Ayala et al. (2025) reportan que el rendimiento académico también se relaciona con factores personales, como la gestión del tiempo y la presión académica, sobre todo en contextos de educación virtual. Por su parte Polanco Hernández (2005) sostiene que la motivación surge de la interacción entre lo cognitivo y lo emocional, y está influida por la relación docente-estudiante.

Asimismo, Salamea-Nieto y Cedillo-Chalaco (2021) identificaron una relación estrecha entre la planificación, los hábitos de estudio, la motivación y el rendimiento académico. En esta misma línea, Maquilón y Hernández (2011) confirman que la motivación favorece el uso de estrategias cognitivas y metacognitivas eficaces. De igual manera, Cañabate et al. (2014) concluyen que las metodologías activas favorecen el aprendizaje significativo y la motivación.

Finalmente, Kupczyszyn y Bastacini (2020) destacan la autorregulación como un conjunto de estrategias cognitivas, emocionales y motivacionales vinculadas con el rendimiento académico. En este marco, la retroalimentación empática y oportuna puede incrementar la satisfacción y el compromiso estudiantil. En conjunto, la literatura muestra que el aprendizaje autorregulado, sustentado en la motivación y en una retroalimentación continua y significativa, constituye un factor relevante para favorecer el rendimiento académico.

Método cuantitativo

El presente estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con el propósito de analizar diferencias de medias para evaluar cambios estadísticamente significativos en el rendimiento académico, derivados de las modalidades de revisión de las tareas aplicadas a cada grupo.

En el grupo experimental (GE), la revisión se realizó ejercicio por ejercicio, y se solicitó a los estudiantes corregir aquellos que presentaban errores. En contraste, al grupo control (GC) se le asignó una calificación basada únicamente en la entrega de la tarea, sin considerar si los ejercicios estaban resueltos de manera correcta o incorrecta. En este grupo, las dudas planteadas por los estudiantes durante la realización de las tareas fueron registradas en el pizarrón y resueltas en el aula.

La intervención se desarrolló durante un periodo determinado del ciclo escolar 2025-A, mediante sesiones sucesivas de resolución de ejercicios, devolución formativa inmediata, identificación de errores recurrentes y oportunidad de corrección por parte de los estudiantes.

Objetivo de la investigación

El objetivo principal de esta investigación fue evaluar el efecto diferencial de la enseñanza con retroalimentación continua en el rendimiento académico de estudiantes universitarios de la asignatura de Cálculo Diferencial e Integral, en comparación con un grupo que recibió enseñanza basada únicamente en la resolución de dudas.

De manera específica, se plantearon los siguientes objetivos:

- Comparar las medidas del rendimiento académico obtenidas en el *pretest* y el *posttest* entre el grupo experimental y el grupo control.
- Determinar si existen diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico entre el *pretest* y el *posttest* del grupo experimental y del grupo control.

Hipótesis

H0: No existe diferencia estadísticamente significativa entre el grupo control y el grupo experimental en el *posttest*, después de la aplicación de la metodología sustentada en la retroalimentación continua en el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Cálculo Diferencial e Integral.

H1: Existe diferencia estadísticamente significativa entre el grupo control y el grupo experimental en el *postest*, después de la aplicación de la metodología sustentada en la retroalimentación continua en el rendimiento académico de los estudiantes de la asignatura de Cálculo Diferencial e Integral.

La estrategia para la contrastación de hipótesis fue bivariada y cuasiexperimental, con diseño de *pretest-postest*. Este enfoque metodológico tuvo como propósito verificar las hipótesis formuladas mediante la aplicación de pruebas estadísticas, centradas en el análisis de datos medibles y observables relacionados con la variable rendimiento académico (Ramos, 2015).

Diseño metodológico

El estudio se desarrolló bajo un diseño cuasiexperimental con grupo experimental y grupo control, medición *pretest-postest* y grupos no equivalentes, debido a que no fue posible realizar una asignación aleatoria completa de los participantes por las condiciones académicas y organizativas del contexto universitario. La conformación de los grupos respondió a criterios de disponibilidad y equivalencia académica inicial; asimismo, se procuró mantener condiciones similares en cuanto al semestre, el contenido curricular y el nivel previo de desempeño.

Este diseño permite evaluar cambios en una variable dependiente a partir de la aplicación de una intervención educativa en contextos reales donde no es posible la asignación aleatoria de los participantes (Hernández-Sampieri et al., 2014). Asimismo, permite comparar cambios intra e intergrupo y fortalecer la interpretación de los efectos asociados a la estrategia implementada.

Se conformaron dos grupos intactos: el grupo experimental (GE) recibió la intervención didáctica basada en retroalimentación continua y corrección sistemática de ejercicios, mientras que el grupo control (GC) siguió la dinámica habitual de enseñanza, sin dicha intervención, y trabajó bajo la modalidad de resolución de dudas. Ambos grupos fueron evaluados antes y después de la intervención mediante instrumentos equivalentes, lo que permitió la comparación directa de las medias. A continuación, se presenta el esquema correspondiente en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1

Esquema de investigación cuasiexperimental

HHHH Grupo	Pretest	Intervención	Posttest
GE	Y1	X	Y2
GC	Y1	–	Y2

Nota. GE = grupo experimental; GC = grupo control; X = variable independiente: retroalimentación continua, Y = variable dependiente: rendimiento académico

El diseño *pretest-posttest* del estudio contempló una medición inicial durante el semestre 2025-A, mediante una prueba escrita estandarizada aplicada a ambos grupos de estudio para evaluar la variable. Posteriormente, se implementó la intervención didáctica basada en retroalimentación continua únicamente en el grupo experimental. Finalmente, al término del semestre se realizó una medición final mediante una prueba equivalente con el propósito de comparar los resultados obtenidos por el grupo experimental y el grupo control, el cual no recibió dicha intervención.

Población y muestra

Se seleccionó una muestra no probabilística por conveniencia, conformada por 50 estudiantes universitarios de la carrera de Ingeniería Biomédica (INBI), pertenecientes a la División de Tecnologías para la Integración Ciber-Humana del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI). Los participantes se encontraban inscritos en primer semestre en la asignatura de Cálculo Diferencial e Integral. La distribución de la muestra por grupos se presenta en la Tabla 1.2.

Tabla 1.2

Distribución de la muestra por carrera y grupo

Grupo	Carrera	N	Características principales
Control (GC)	INBI	25	Resolución de dudas, sin intervención adicional
Experimental (GE)	INBI	25	Retroalimentación continua y corrección de ejercicios incorrectos

Nota. GC = grupo control; GE = grupo experimental; INBI = Ingeniería Biomédica.

Instrumento

Para la recolección de datos se diseñaron dos pruebas escritas estandarizadas sobre el tema de derivadas, alineadas con los contenidos y competencias de la asignatura de Cálculo Diferencial e Integral. El pretest estuvo conformado por 22 reactivos, mientras que el posttest se estructuró como una versión abreviada equivalente, integrada por 10 reactivos. Ambos instrumentos fueron diseñados para evaluar los mismos contenidos y competencias cognitivas, con el fin de mantener la comparabilidad de las mediciones antes y después de la intervención.

Los reactivos fueron elaborados por docentes investigadores y sometidos a un proceso de validación de contenido mediante juicio de expertos. Para ello, se seleccionaron especialistas en evaluación educativa y en el área disciplinar, quienes revisaron la pertinencia, claridad, coherencia y relevancia de los ítems.

Asimismo, para evaluar la consistencia interna del instrumento, se estimó su confiabilidad mediante el coeficiente de omega de McDonald. El análisis arrojó un valor de $w = 0.94$ para el conjunto de los 22 ítems que integran el *pretest* aplicado a los estudiantes, como se muestra en la Tabla 1.3. Este resultado sugiere una consistencia interna excelente, lo que indica que existe una elevada coherencia estructural entre los reactivos.

Tabla 1.3
Estadística de fiabilidad de escala

w de McDonald	
Escala	0.94

Nota. w = coeficiente omega de McDonald

Aunque el pretest estuvo conformado por 22 reactivos y el *posttest* por 10, ambos instrumentos fueron diseñados para evaluar los mismos contenidos y competencias cognitivas del tema de derivadas. El *posttest* se estructuró como una forma abreviada equivalente, a partir de la selección de reactivos representativos del constructo evaluado y pertinentes para evaluar la transferencia del aprendizaje. La equivalencia entre ambas pruebas se sustentó en el análisis de contenido y en la revisión por expertos, quienes confirmaron la correspondencia entre los indicadores evaluados. Este procedimiento permitió mantener la comparabilidad de las mediciones *pretest-posttest* sin comprometer la validez del constructo.

En la fase inicial se aplicó el *pretest* a ambos grupos, con el propósito de establecer el nivel de rendimiento académico de partida. Posteriormente, durante el semestre académico, el grupo experimental recibió retroalimentación continua mediante revisión individualizada de tareas y corrección guiada de errores, mientras que el grupo control trabajó bajo la modalidad de resolución de dudas en clase.

Al finalizar la intervención, se aplicó el *postest* mediante un instrumento equivalente, lo que permitió comparar los resultados obtenidos antes y después de la intervención. Los datos fueron analizados mediante pruebas estadísticas inferenciales, con el fin de determinar la existencia de diferencias estadísticamente significativas entre los grupos.

A continuación, en la Tabla 1.4 se presenta la operacionalización de las variables del estudio.

Tabla 1.4
Operacionalización de variables

Variable	Definición operacional	Indicadores	Instrumento	Escala
Retroalimentación continua, variable independiente	Revisión y corrección guiada de ejercicios incorrectos durante el proceso de aprendizaje.	Participación en la solución de ejercicios.	Lista de cotejo del docente con calificaciones de tareas.	Intervalo, 0-100
Rendimiento académico, variable dependiente	Puntaje obtenido en pruebas estandarizadas aplicadas antes y después de la intervención: pretest de 22 ítems y postest de 10 ítems.	Calificación en el pretest, como nivel inicial; calificación en el postest, como nivel alcanzado.	Pruebas escritas estandarizadas	Intervalo, 0-100

El proyecto de investigación se desarrolló durante el primer ciclo escolar 2025-A, conforme al cronograma interno de la Universidad de Guadalajara (UdeG) para la asignatura de Cálculo Diferencial e Integral. Para el análisis de las medias del rendimiento académico, los estudiantes se clasificaron en cinco niveles, de acuerdo con las calificaciones obtenidas y con base en el criterio institucional de una escala de 0 a 100 puntos. La escala de medición para el rendimiento académico, establecida por los autores, se presenta en la Tabla 1.5.

Tabla 1.5
Escala utilizada para interpretar el rendimiento académico

Escala	Interpretación
95-100	Rendimiento excelente
80-94	Rendimiento sobresaliente
60-79	Rendimiento aceptable
20-59	Rendimiento insuficiente
0-19	Rendimiento deficiente

Con base en el diseño metodológico planteado, se elaboró la base de datos a partir de los resultados de las dos pruebas escritas estandarizadas. Posteriormente, se realizó un análisis inferencial de las medias registradas en ambas mediciones. Para este propósito, se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes, utilizando el software Jamovi, versión 2.6.

Resultados

La muestra estuvo conformada por 50 estudiantes de la carrera de Ingeniería Biomédica del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías (CUCEI) de la Universidad de Guadalajara, distribuidos en dos grupos de 25 participantes cada uno. El grupo experimental estuvo integrado por 16 hombres y 9 mujeres, mientras que el grupo control incluyó 18 hombres y 7 mujeres. Esta distribución permitió mantener tamaños equivalentes entre grupos y favoreció la comparación de los resultados asociados a la intervención, como se muestra en la Tabla 1.6.

Tabla 1.6
Distribución de la muestra por grupo y género

Grupo	Género	Frecuencia	Total
Experimental (GE)	Masculino	16	25
	Femenino	9	
Control (GC)	Masculino	18	25
	Femenino	7	
Total			50

Nota. GE = grupo experimental; GC = grupo control.

Para el análisis de los datos se emplearon estadística descriptiva y análisis inferencial. En primera instancia, se calcularon medias, medianas y desviación estándar para caracterizar el desempeño académico de los participantes, medido mediante el *pretest* y el *postest*. Posteriormente, para constatar los cambios dentro de cada grupo entre ambas mediciones, se utilizó la prueba t de Student para muestras relacionadas. Asimismo, para comparar el rendimiento entre el grupo experimental y el grupo control en cada momento de medición, se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes. El nivel de significación establecido fue $\alpha = 0.05$. Esta estrategia analítica fue congruente con el diseño cuasiexperimental y permitió identificar tanto los cambios asociados a la intervención como las diferencias entre grupos.

El primer objetivo específico de esta investigación consistió en comparar las medias del rendimiento académico en el *pretest* y el *postest* entre el grupo experimental y el grupo control, antes y después de la implementación de una metodología basada en la retroalimentación continua y corrección de ejercicios incorrectos. En la Tabla 1.7 y la Gráfica 1.1 se presenta la comparación de las medias generales del rendimiento académico correspondientes a los resultados del *pretest* y el *postest*.

Tabla 1.7
Estadísticos descriptivos del *pretest* y *posttest*

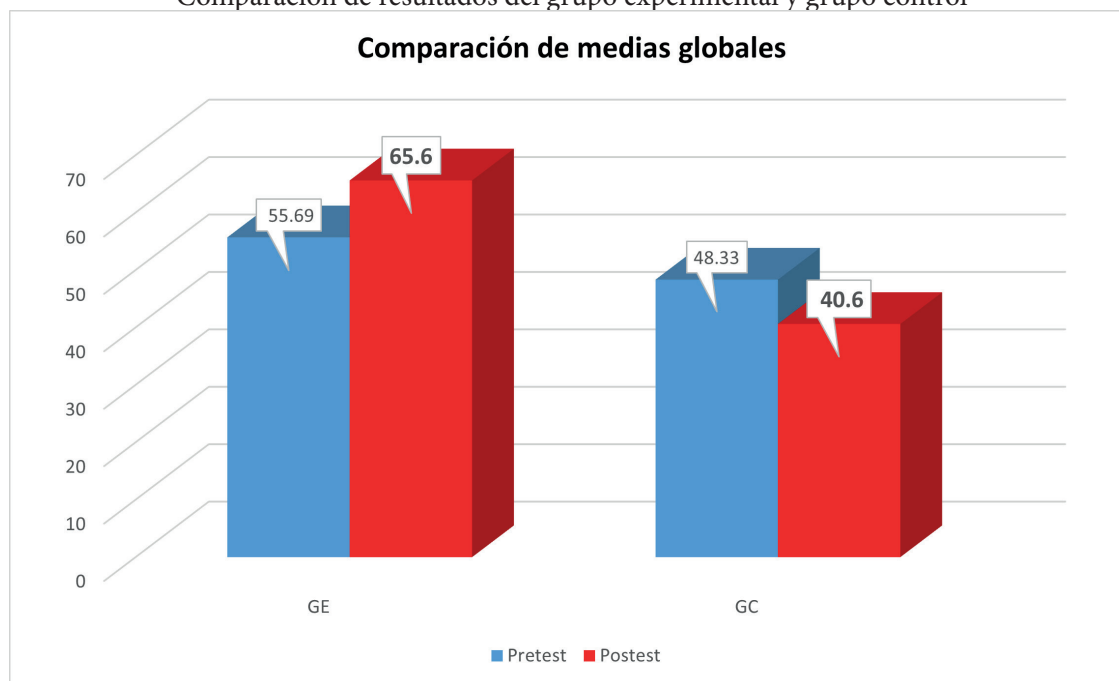
Prueba escrita estandarizada	Grupo	n	Media	Mediana	DE
Pretest	GE	25	55.69	55	22.99
	GC	25	48.33	50	21.74
Posttest	GE	25	65.60	75	34.29
	GC	25	40.60	30	21.03

Nota. GE = grupo experimental; GC = grupo control; DE = desviación estándar.

El análisis descriptivo mostró diferencias en el comportamiento del rendimiento académico entre ambos grupos a lo largo de las dos mediciones. En el *pretest*, el grupo experimental tuvo una medida de 55.69, mientras que el grupo control registró una medida de 48.33. En el *posttest*, el grupo experimental incrementó su medida a 65.60, en tanto que el grupo control disminuyó a 40.60.

Estos resultados indican que, después de la intervención, el grupo experimental presentó una mejora en el rendimiento académico promedio, mientras que el grupo control mostró una disminución respecto de su medición inicial. No obstante, la desviación estándar del grupo experimental en el *posttest* fue mayor, lo que sugiere una mayor variabilidad en los resultados alcanzados por sus integrantes. En consecuencia, la interpretación de los efectos de la intervención debe considerar tanto el aumento en la media como la dispersión observada en el desempeño final.

Gráfica 1.1
Comparación de resultados del grupo experimental y grupo control



En cuanto a las medias obtenidas en el *pretest*, ambos grupos se ubicaron en un nivel de rendimiento académico insuficiente, de acuerdo con la escala establecida por los autores. Sin embargo, tras la aplicación de la metodología basada en la retroalimentación continua y la corrección de ejercicios incorrectos, el grupo experimental alcanzó un nivel de rendimiento aceptable. En contraste, la media del grupo control se mantuvo en un nivel insuficiente y presentó una disminución con respecto de la media inicial.

Con respecto al segundo objetivo específico, orientado a determinar si existían diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico entre el grupo experimental y el grupo control, se aplicó la prueba t de Student para muestras independientes. Esta prueba permitió comparar las medias obtenidas por ambos grupos en el *pretest* y el *posttest*, con el fin de identificar si las diferencias observadas eran estadísticamente significativas. Se estableció un nivel de significancia de 0.05, por lo tanto, cuando el valor de p fue menor que 0.05, se rechazó la hipótesis nula. Los resultados se presentan en la Tabla 1.8.

Tabla 1.8
Prueba t de Student para muestras independientes

Comparación	Media GE	Media GC	Prueba	Estadístico	gl	p
Posttest	65.60	40.60	T de Student	-3.21	24.00	0.004
Pretest	55.69	48.33	T de Student	1.84	24.00	0.078

Nota. GE = grupo experimental; GC = grupo control; gl = grados de libertad.

Los resultados de la Tabla 1.8 muestran que, en el *pretest*, ambos grupos presentaron niveles de rendimiento académico insuficientes, aunque el grupo experimental registró una media ligeramente superior a la del grupo control. Tras la aplicación de la estrategia basada en la retroalimentación continua y corrección de ejercicios incorrectos, el grupo experimental alcanzó una media de 65.60, ubicada en un nivel aceptable, mientras que el grupo control disminuyó a 40.60, manteniéndose en un nivel insuficiente. Estos resultados sugieren que la intervención sí favoreció una mejora sostenida en el rendimiento académico del grupo experimental.

Posteriormente, en el análisis inferencial, la comparación post-test entre grupos mostró una diferencia estadísticamente significativa, lo cual respalda el efecto favorable de la estrategia aplicada. En contraste, la comparación del pretest no mostró diferencias significativas, lo cual sugiere condiciones iniciales relativamente comparables entre los grupos y fortalece la interpretación del efecto observado al final de la intervención. Este cambio significativo en el rendimiento académico se confirma estadísticamente mediante un valor de $p = 0.004$, menor que 0.05, lo que permite rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Se evidencia una diferencia estadísticamente significativa entre las medias de ambos grupos, lo que indica que la metodología de retroalimentación continua favoreció positivamente el rendimiento académico de los estudiantes universitarios.

Discusión

Los hallazgos de esta investigación muestran que la retroalimentación continua y la corrección sistemática de errores favorecen el rendimiento académico, sobre todo cuando el estudiante recibe información inmediata sobre sus aciertos, dificultades y áreas de mejora. Este tipo de acompañamiento permite que el alumno no solo identifique el error, sino que tenga oportunidad de corregirlo y comprender el procedimiento realizado.

En la presente investigación se abordó el vacío identificado en la introducción: la falta de estudios empíricos que comparen de manera directa la efectividad de la retroalimentación continua frente a la resolución de dudas en asignaturas de ingeniería. Este estudio aporta evidencia cuantitativa sobre dicha comparación al mostrar que, aunque ambas estrategias pueden contribuir al aprendizaje, la retroalimentación continua generó mejores resultados en el rendimiento académico del grupo experimental. En términos educativos, la estrategia evaluada pudo contribuir al rediseño de prácticas docentes encaminadas al seguimiento continuo, la evaluación formativa y la mejora progresiva del aprendizaje.

Estos hallazgos coinciden con lo expuesto por Valdez et al. (2023), quienes destacaron que la retroalimentación es más efectiva cuando es crítica, oportuna y basada en evidencias del desempeño. Asimismo, se relacionan con lo planteado por Canabal y Margalef (2017), quienes señalan que el diálogo de retroalimentación favorece la autorregulación y el aprendizaje significativo. Desde esta perspectiva, la retroalimentación no se limita a señalar errores, sino que constituye una oportunidad para que el estudiante reflexione sobre su propio proceso, reconozca sus avances y pueda corregir aquello que aún no domina.

La relevancia de estos resultados también se vincula con el papel de la motivación en el aprendizaje. Como señalan Sánchez-Bolívar y Martínez-Martínez (2022), la motivación es un componente clave del rendimiento académico, mientras que Kupczyszyn y Bastacini (2020) resaltan la importancia de las estrategias cognitivas y emocionales asociadas al aprendizaje autorregulado. Aunque en este estudio la motivación y la autorregulación no fueron medidas de manera directa, el desempeño más favorable del grupo experimental permite considerar que la retroalimentación continua contribuye indirectamente al fortalecimiento de estas dimensiones, al promover mayor seguimiento, corrección y participación del estudiante en su propio aprendizaje.

Otro aporte de esta investigación se ubica en el análisis contextual de la retroalimentación en ambientes universitarios de ingeniería, donde con frecuencia se prioriza la resolución procedimental de ejercicios antes que los procesos reflexivos. Como advierte Toledo-Lara (2025), las prácticas docentes basadas únicamente en la resolución de dudas tienden a limitarse a aclaraciones puntuales, sin necesariamente promover un seguimiento sostenido del aprendizaje. En contraste, la retroalimentación continua favorece el acompañamiento más cercano, pues permite al estudiante identificar con mayor claridad sus áreas de oportunidad y comprender qué aspectos debe mejorar.

En suma, este estudio contribuye a la comprensión del efecto de la retroalimentación continua en el rendimiento académico de estudiantes de ingeniería. Los estudios refuerzan la importancia de integrar estrategias pedagógicas que favorezcan la autorregulación, la motivación y el compromiso del estudiante con su propio aprendizaje. Aunque los hallazgos son favorables, también muestran la necesidad de ampliar la investigación hacia el análisis de variables afectivas y cognitivas que puedan explicar con mayor profundidad la relación entre retroalimentación continua y rendimiento académico.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permiten concluir que la retroalimentación continua tuvo un efecto positivo y significativo en el rendimiento académico de los estudiantes universitarios de ingeniería en comparación con la estrategia basada únicamente en la resolución de dudas. El grupo experimental, que recibió retroalimentación detallada y corrección progresiva de ejercicios, mejoró su rendimiento desde un nivel insuficiente hasta uno aceptable, mientras que el grupo control mantuvo un desempeño insuficiente al finalizar el proceso.

Estos hallazgos respaldan lo expuesto por Valdez et al. (2023), Canabal y Margalef (2017) y Herrera-Araya (2023), quienes describen la retroalimentación como un proceso formativo que refuerza la comprensión, favorece el diálogo pedagógico y promueve la autorregulación del aprendizaje. Asimismo, se relacionan con los planteamientos de Kupczyszyn y Bastacini (2020), quienes destacan que la autorregulación constituye un elemento importante para enfrentar retos académicos y mejorar el rendimiento.

El aporte principal de este estudio consiste en proporcionar evidencia empírica, desde un enfoque cuasiexperimental, sobre la efectividad de la retroalimentación continua para fortalecer el aprendizaje en la asignatura de Cálculo Diferencial e Integral, particularmente en estudiantes de primer semestre de ingeniería. Esto permite avanzar en la comprensión del papel que desempeñan las estrategias de evaluación formativa en carreras con alta carga matemática, donde los índices de reprobación suelen representar un reto importante para decentes e instituciones.

No obstante, el estudio presenta algunas limitaciones. La primera es el tamaño reducido de la muestra, lo que limita la posibilidad de generalizar los resultados a otras poblaciones. La segunda corresponde a la ausencia de mediciones directas de variables mediadoras como motivación, autorregulación o la percepción de la retroalimentación, las cuales pudieron haber enriquecido la interpretación de los resultados. Una tercera limitación radica en que solo se evaluó una unidad temática de la asignatura, por lo que sería pertinente analizar si los efectos observados se mantienen en otros contenidos matemáticos.

Para investigaciones futuras se recomienda ampliar la muestra a estudiantes de distintas ingenierías; incorporar instrumentos psicométricos validados que midan motivación, autorregulación y percepción de retroalimentación; así como comparar diferentes formas de retroalimentación, escrita, oral, audiovisual, digital. También sería valioso estudiar el efecto de estrategias de retroalimentación continua en asignaturas con diferentes niveles de complejidad matemática.

En conjunto, esta investigación reafirma que la retroalimentación continua es una estrategia pedagógica valiosa para favorecer el rendimiento académico y promover un aprendizaje más reflexivo, autorregulado y significativo en estudiantes universitarios de ingeniería.

Referencias

- Ayala, A., Domínguez, C., Martínez, D., Ramírez, P., & Villar, D. (2025). Factores que influyen en el rendimiento académico de los estudiantes de la carrera Ingeniería Mecánica de la FIUNA durante la pandemia. *ACADEMO Revista de Investigación En Ciencias Sociales y Humanidades*, 12(1), 1–11. <https://doi.org/10.30545/academo.2025.n1.1108>

- Canabal, C., & Margalef, L. (2017). La retroalimentación: La clave para una evaluación orientada al aprendizaje. *Profesorado Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 21(2), 149–170. <https://doi.org/10.30827/profesorado.v21i2.10329>
- Cañabate Ortiz, D., Aymerich Andreu, M., Falgàs Isern, M., & Gras Pérez, M. E. (2014). Metodologías docentes. Motivación y aprendizaje percibidos por los estudiantes universitarios. *Educación*, 50(2), 427–441. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.664>
- De la Cruz Sánchez, A. W. (2007). La retroalimentación en el proceso de aprendizaje del curso de Nivelación de Matemáticas. *RIDU Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 3(1), 1–27. <https://doi.org/10.19083/ridu.3.21>
- Garcés Bustamante, J., Labra Godoy, P., & Vega Guerrero, L. (2020). La retroalimentación: una estrategia reflexiva sobre el proceso de aprendizaje en carreras renovadas de educación superior. *Cuadernos de Investigación Educativa*, 11(1), 37–59. <https://doi.org/10.18861/cied.2020.11.1.2942>
- Hattie, J., & Timperley, H. (2007). The power of feedback. *Review of Educational Research*, 77(1), 81–112. <https://doi.org/10.3102/003465430298487>
- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la Investigación* (6.a ed.). McGraw-Hill.
- Herrera-Araya, D. (2023). Perspectivas e investigación reciente sobre retroalimentación en el aula: Consideraciones para un enfoque pedagógico y dialógico. *Revista Electrónica Educare*, 27(1), 1–19. <https://doi.org/10.15359/ree.27-1.14547>
- Kupczynsyn, K. N. H., & Bastacini, M. del C. (2020). Autorregulación en estudiantes universitarios: Estrategias de aprendizaje, motivación y emociones. *Revista Educación*, 44(1), 190–207. <https://doi.org/10.15517/revedu.v44i1.37713>
- Maquilón Sánchez, J. J., & Hernández Pina, F. (2011). Influencia de la motivación en el rendimiento académico de los estudiantes de formación profesional. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 14(1), 81–100. <https://doaj.org/article/96be1f2950ff4cc1853258c92a9c6221>
- Messa, G. A. C., Montoya, M. C. G., Arcila, F. N. G., Rendón, N. S., Carmona, L. J. Á., & Leal, A. Z. (2024). La retroalimentación en la educación superior en países asiáticos: Una aproximación. *Praxis Educativa*, 28(3), 1–20. <https://doi.org/10.19137/praxiseducativa-2024-280319>
- Obando-Montoya, J. D. (2023). El proceso de investigación y su relación con la motivación intrínseca y extrínseca: El caso de los estudiantes de la I.E. Juan María Céspedes. *Revista Panorama*, 17(32), 171–183. <https://doi.org/10.15765/pnrm.v17i33.3693>
- Polanco Hernández, A., (2005). La motivación en los estudiantes universitarios. *Actualidades Investigativas en Educación*, 5(2), 1–13. <https://doi.org/10.15517/aie.v5i2.9157>

- 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>
- Salamea-Nieto, R. M., & Cedillo-Chalaco, L. F. (2021). Hábitos de estudio y motivación para el aprendizaje en estudiantes universitarios. *INNOVA Research Journal*, 6(3.1), 94–113. <https://doi.org/10.33890/innova.v6.n3.1.2021.1858>
- Sánchez-Bolívar, L., & Martínez-Martínez, A. (2022). Factores relacionados con la motivación del alumnado universitario e instrumentos para su evaluación: Una revisión sistemática. *Revista Electrónica Educare*, 26(2), 1–22. <https://doi.org/10.15359/ree.26-2.26>
- Shute, V. J. (2008). Focus on formative feedback. *Review of Educational Research*, 78(1), 153–189. <https://doi.org/10.3102/0034654307313795>
- The Jamovi Project (2024). Jamovi. (Version 2.6) [Computer software]. <https://www.jamovi.org>
- Toledo-Lara, G. (2025). Retroalimentación y herramientas TIC utilizadas por profesores universitarios. *Alteridad Revista de Educación*, 20(2), 246–258. <https://doi.org/10.17163/alt.v20n2.2025.07>
- Valdez Valdez, L. S., Sánchez Uscamayta, J. O., & Lescano López, G. S. (2023). Evaluación formativa: Retroalimentación, estrategias e instrumentos. *Revista Educación*, 47(2), 1–24. <https://doi.org/10.15517/revedu.v47i2.53987>

Sobre los autores

- ¹ Profesora en la Universidad de Guadalajara, México. ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3658-3247>
- ² Profesor en la Universidad de Guadalajara, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-8666-2754>
- ³ Profesor en la Universidad de Guadalajara, México. ORCID: <https://orcid.org/0009-0008-5623-7070>