

Impacto de una estrategia gamificada con Genially en el aprendizaje de Cálculo Diferencial en educación superior

Saraí González Gutiérrez (autora de contacto)

Estudiante de maestría en Tecnologías para el Aprendizaje en la Universidad Autónoma de Tamaulipas (El Mante, México)
a2193520477@alumnos.uat.edu.mx | <https://orcid.org/0009-0009-4391-5271>

Karen Alejandra Serna Tello

Profesora de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (El Mante, México)
karen.serna@uat.edu.mx | <https://orcid.org/0009-0005-2477-972X>

Ángel Mario Lerma Sánchez

Profesor de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (El Mante, México)
amlerma@docentes.uat.edu.mx | <https://orcid.org/0000-0002-5759-1302>

Extracto

Esta investigación aborda la implementación de una estrategia gamificada en la asignatura de Cálculo Diferencial en la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante-Centro (UAMM-Centro) de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (México), dirigida a estudiantes (hombres y mujeres) de Ingeniería en Sistemas Computacionales. Mediante un diseño cuasiexperimental con grupo control y experimental ($n = 44$), se evaluó el impacto de la gamificación en el rendimiento académico y la participación estudiantil. La intervención se apoyó en recursos interactivos diseñados con Genially, aplicados a través de siete ejercicios alineados con los programas oficiales de la asignatura. Los resultados revelaron un incremento del 116 % en el promedio del grupo experimental (de 34 a 73) y una diferencia estadísticamente significativa respecto al grupo control ($t = -8,27$; $p < 0,001$; $d \approx 2,01$). Además, el 100 % de los estudiantes que utilizaron la gamificación aprobó la materia, mientras que el grupo control tuvo un 21,70 % de reprobación. La percepción estudiantil tuvo un impacto significativo: el 76 % consideró que la estrategia favoreció su aprendizaje y motivación. En conclusión, la gamificación, cuando se integra de manera pedagógica y con tecnología adecuada, mejora el desempeño académico y fomenta la participación activa, posicionándose como una alternativa eficaz para la enseñanza de contenidos complejos como el Cálculo en educación superior.

Palabras clave: gamificación; educación superior; innovación didáctica; tecnologías educativas; educación matemática, rendimiento académico; participación estudiantil.

Recibido: 04-08-2025 | Aceptado: 16-01-2026 | Publicado: 06-05-2026

Cómo citar: González Gutiérrez, S., Serna Tello, K. A. y Lerma Sánchez, Á. M. (2026). Impacto de una estrategia gamificada con Genially en el aprendizaje de Cálculo Diferencial en educación superior. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 34, 96-124. <https://doi.org/10.51302/tce.2026.24747>

Impact of a gamified strategy using Genially on the learning of Differential Calculus in higher education

Saraí González Gutiérrez (corresponding author)

*Master's student in Learning Technologies at the
Universidad Autónoma de Tamaulipas (El Mante, Mexico)*

a2193520477@alumnos.uat.edu.mx | <https://orcid.org/0009-0009-4391-5271>

Karen Alejandra Serna Tello

Professor at the Universidad Autónoma de Tamaulipas (El Mante, Mexico)

karen.serna@uat.edu.mx | <https://orcid.org/0009-0005-2477-972X>

Ángel Mario Lerma Sánchez

Professor at the Universidad Autónoma de Tamaulipas (El Mante, Mexico)

amlerma@docentes.uat.edu.mx | <https://orcid.org/0000-0002-5759-1302>

Abstract

This research addresses the implementation of a gamified strategy in the Differential Calculus course at Unidad Académica Multidisciplinaria Mante-Centro (UAMM-Centro) of the Universidad Autónoma de Tamaulipas (Mexico), aimed at students (men and women) in the Computer Systems Engineering program. Using a quasi-experimental design with control and experimental groups ($n = 44$), the study evaluated the impact of gamification on academic performance and student engagement. The intervention was supported by interactive resources created with Genially, applied through seven exercises aligned with the official course syllabus. The results showed a 116 % increase in the average score of the experimental group (from 34 to 73), with a statistically significant difference compared to the control group ($t = - 8.27$; $p < 0.001$; $d \approx 2.01$). Additionally, all students in the gamified group passed the course, whereas the control group had a 21.70 % failure rate. Student perception was also significant: 76 % stated that the strategy enhanced their learning and motivation. In conclusion, when pedagofostery integrated and supported by appropriate technology, gamification improves academic achievement and fosters active participation, establishing itself as an effective alternative for teaching complex subjects such as Calculus in higher education.

Keywords: gamification; higher education; didactic innovation; educational technology; math education; academic performance; student engagement.

Received: 04-08-2025 | Accepted: 16-01-2026 | Published: 06-05-2026

Citation: González Gutiérrez, S., Serna Tello, K. A. and Lerma Sánchez, Á. M. (2026). Impact of a gamified strategy using Genially on the learning of differential calculus in higher education. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 34, 96-124. <https://doi.org/10.51302/tce.2026.24747>

Sumario

1. Introducción
 - 1.1. Definición de «gamificación»
 - 1.2. Uso de la gamificación en contextos educativos
 - 1.3. Aplicaciones de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas
 - 1.4. Aplicaciones de Genially en la gamificación matemática
 - 1.5. Tendencias del rendimiento académico en Cálculo Diferencial (2019-2023)
 2. Objetivos
 3. Método
 4. Resultados
 - 4.1. Comparación del rendimiento académico: pretest y posttest
 - 4.2. Percepción del alumnado sobre la estrategia gamificada
 - 4.3. Rendimiento en ejercicios gamificados
 - 4.4. Distribución de las calificaciones en Cálculo Diferencial (2024-3)
 - 4.5. Análisis estadístico comparativo
 - 4.6. Distribución de desempeño y aprobación
 5. Discusión
 6. Conclusiones
- Referencias bibliográficas
- Anexo

Nota: los/as autores/as del artículo declaran que todos los procedimientos llevados a cabo para la elaboración de este trabajo de investigación se han realizado de conformidad con las leyes y directrices institucionales pertinentes. Asimismo, los/as autores/as del artículo han obtenido el consentimiento informado (libre y voluntario) por parte de todas las personas intervinientes en este estudio de investigación.

1. Introducción

En el contexto educativo contemporáneo, las tecnologías digitales se han integrado de manera creciente en los procesos de enseñanza-aprendizaje, favoreciendo la innovación en las prácticas docentes. Sin embargo, persiste una brecha en la capacitación específica sobre cómo utilizar estas herramientas con un enfoque pedagógico fundamentado (Hidalgo Cajo y Gisbert Cervera, 2020). En este sentido, la educación debe transformarse para promover una participación estudiantil activa y significativa. En esta línea, ha emergido la gamificación como una estrategia metodológica orientada a enriquecer la experiencia de aprendizaje.

La presente investigación se centra en la aplicación de la gamificación en la asignatura de Cálculo Diferencial, impartida en la UAMM-Centro, dentro del programa de Ingeniería en Sistemas Computacionales. El propósito principal es diseñar, implementar y evaluar una estrategia gamificada que favorezca la participación y el rendimiento académico, al mismo tiempo que se genera un marco práctico que pueda ser replicado en otras asignaturas o contextos educativos.

El aprendizaje efectivo no depende únicamente de las capacidades cognitivas del estudiante, sino que también se genera de su motivación, así como de los procesos de planificación y mediación didáctica empleados por el docente. La interacción pedagógica requiere herramientas que faciliten tanto la comprensión de los contenidos como una comunicación efectiva en el aula (Del Barrio y García, 2006, citado en Encalada Díaz, 2021).

La gamificación alude, en un sentido amplio, a un fenómeno tecnológico, cultural y social mediante el cual la realidad adopta características propias del juego, ya sea por diseño o como resultado de una transformación emergente. En el ámbito educativo, se ha empleado con múltiples propósitos y en distintos niveles de aprendizaje, mostrando efectos positivos y un potencial para mejorar la motivación, la participación y la resolución de problemas en la enseñanza (Hamari *et al.*, 2023; Zeybek y Saygi, 2024).

Durante el periodo académico 2023-3¹, los registros académicos de la UAMM-Centro mostraron que, de un total de 71 estudiantes inscritos en Cálculo Diferencial, 12 reprobaron, 32 obtuvieron calificaciones entre 6 y 7 y solo 1 alcanzó la máxima calificación. Estos datos señalan la necesidad de innovar en las metodologías didácticas empleadas para abordar esta asignatura, considerada compleja por gran parte del estudiantado.

¹ La UAMM-Centro organiza su calendario en tres ciclos académicos por año, correspondiendo los números 1, 2 y 3, situados tras el guion, a dichos ciclos.

En este sentido, herramientas tecnológicas como Genially permiten a los docentes diseñar recursos interactivos y gamificados, tales como presentaciones, juegos educativos y actividades lúdicas, que mejoran la comprensión conceptual y fomentan la participación activa (Zambrano Bravo y Rodríguez Alava, 2022). Su integración en el aula representa una oportunidad para rediseñar experiencias de aprendizaje más atractivas, personalizadas y eficaces.

Este trabajo presenta el desarrollo e implementación de una estrategia de gamificación aplicada al curso de Cálculo Diferencial, basándose en el uso de Genially. Se detallan el diseño metodológico, los instrumentos de evaluación y los resultados obtenidos en términos de rendimiento y participación estudiantil. Asimismo, se reflexiona sobre las implicaciones pedagógicas de los hallazgos y se ofrecen recomendaciones para futuras investigaciones y prácticas educativas orientadas al fortalecimiento del aprendizaje en contextos de educación superior.

1.1. Definición de «gamificación»

Comprender la gamificación requiere partir del concepto de «juego», entendido como un sistema en el que los participantes se enfrentan a un conflicto artificial estructurado por reglas y orientado hacia un resultado concreto. Esta definición ha sido enriquecida por Christopoulos y Mystakidis (2023), quienes destacan que consiste en integrar de manera intencionada los principios y las dinámicas de los juegos en contextos ajenos al ámbito del juego. Generalmente apoyada en plataformas digitales, busca incentivar la motivación, fortalecer el compromiso y orientar a las personas hacia el logro de metas, promoviendo experiencias interactivas que estimulan la autonomía, la competencia y la conexión social entre los participantes.

El término «gamificación» fue acuñado por Nick Pelling en 2002, aunque su auge comenzó hacia el año 2010 con la expansión de las tecnologías digitales (Pelling, 2011). Desde entonces, esta estrategia ha sido aplicada en diversos ámbitos como el marketing, la salud y la formación profesional, y, de manera creciente, en la educación. La gamificación busca generar un entorno motivador al integrar elementos típicos del juego –como niveles, competencias, colaboración y recompensas– en situaciones cotidianas o educativas con la finalidad de captar la atención del usuario, incrementar su compromiso y promover determinados comportamientos (Fernández-Arias *et al.*, 2020; Llapo, 2019).

Más allá de ser una técnica superficial, la gamificación representa una estrategia compleja que influye de forma transversal en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Los hallazgos de Li *et al.* (2023) consolidan la idea de que la gamificación, cuando se aplica de forma intencionada y contextualizada, mejora la implicación estudiantil, además de potenciar la efectividad de los procesos de enseñanza-aprendizaje en distintos niveles educativos. Esta lógica se refuerza con el uso de plataformas tecnológicas como Genially, una herramienta interactiva que permite diseñar contenidos visuales y lúdicos sin necesidad de conocimientos avanzados en programación. Genially ofrece recursos, como presentaciones,

juegos, actividades educativas y simulaciones, que transforman las experiencias de aprendizaje en entornos más atractivos, colaborativos y estimulantes para el estudiantado (Pascás Hernández *et al.*, 2024).

En el ámbito educativo, la gamificación ha demostrado activar mecanismos neurocognitivos relacionados con la motivación y la recompensa, tales como la liberación de dopamina y la estimulación de la curiosidad. Esto se traduce en un mayor nivel de compromiso y participación voluntaria en actividades como el estudio, la lectura o la resolución de problemas (Alarcón de la Torre, 2017). En este sentido, la gamificación, además de motivar, también enriquece las formas de aprender en la educación superior.

1.2. Uso de la gamificación en contextos educativos

Diversas investigaciones han demostrado que la gamificación, cuando se aplica con una planificación adecuada y un diseño pedagógico sólido, puede generar mejoras en los procesos de enseñanza-aprendizaje. Entre sus principales beneficios se encuentran el aumento en la retención de conocimientos, el incremento en la motivación estudiantil y el fortalecimiento de habilidades cognitivas y sociales. Por ejemplo, un estudio reveló que los estudiantes que participaron en talleres gamificados mostraron niveles superiores de retención de conocimientos a corto plazo en comparación con aquellos que asistieron a sesiones tradicionales (Putz *et al.*, 2020).

Asimismo, la gamificación ha demostrado ser una estrategia efectiva para fomentar competencias fundamentales en entornos académicos, tales como la resolución de problemas, la colaboración y el pensamiento crítico. Estas habilidades son valiosas en disciplinas técnicas como la ingeniería, donde el aprendizaje requiere la aplicación práctica de conocimientos complejos (Dicheva *et al.*, 2015). Desde esta perspectiva, la gamificación actúa como un refuerzo motivacional y como un medio para transformar el rol pasivo del estudiante en una participación activa y consciente del proceso educativo.

Por su parte, los docentes perciben mejoras tras la incorporación de dinámicas gamificadas en el aula. Entre los beneficios se encuentran el aumento del interés por aprender, el fomento del aprendizaje significativo, la mejora en el rendimiento académico y el desarrollo de habilidades sociales. No obstante, también existen retos como las barreras tecnológicas, la escasez de tiempo para el diseño de actividades y la falta de capacitación docente en el uso adecuado de estas metodologías (Márquez Ramírez y Angulo Armenta, 2024). Estos aspectos subrayan que, si bien la gamificación ofrece un potencial pedagógico, su implementación requiere condiciones institucionales favorables y formación continua del profesorado.

Además, la gamificación favorece entornos de aprendizaje colaborativos, en los que los estudiantes pueden trabajar en equipo para resolver problemas, superar desafíos y construir el conocimiento de manera conjunta (Zambrano Bravo y Rodríguez Alava, 2022). Esta

capacidad de incidir en el comportamiento de los estudiantes la convierte en una estrategia útil para áreas consideradas complejas, como las matemáticas, donde el aprendizaje suele verse obstaculizado por el desinterés o la ansiedad. Desde esta perspectiva, la gamificación se posiciona como una alternativa innovadora para transformar la enseñanza de las matemáticas en un proceso más atractivo para los estudiantes.

1.3. Aplicaciones de la gamificación en la enseñanza de las matemáticas

La enseñanza de las matemáticas afronta dificultades desde la infancia hasta la educación superior. Muchos estudiantes llegan a niveles avanzados con conocimientos operativos adquiridos en secundaria, pero con escasa comprensión conceptual, obstaculizando su desempeño en cursos universitarios. Este desfase se ve agravado por métodos tradicionales centrados en la figura docente, poco atractivos para las nuevas generaciones inmersas en entornos digitales (Da Silva y Maran, 2020). En este contexto, la gamificación surge como una estrategia pedagógica innovadora que incorpora elementos de juegos –mecánicas, narrativas, recompensas– para motivar el aprendizaje.

Bajo este contexto, una revisión sistemática analizó 80.000 artículos sobre gamificación en matemáticas y concluyó que la gamificación tiene efectos significativos en la enseñanza de las matemáticas, destacándose mejoras en la motivación, el compromiso y la retención de contenidos (Velásquez Lecca *et al.*, 2023). Asimismo, fortalece habilidades matemáticas como la modelación, el razonamiento lógico, el manejo de variables y la interpretación de datos; a su vez, contribuye a disminuir el estrés académico derivado de desigualdades y fomenta competencias STEM (*science, technology, engineering and mathematics*), como la creatividad, el pensamiento crítico y la colaboración (Monroy Andrade, 2024).

Al desarrollar una aplicación móvil gamificada fundamentada en los modelos ARCS (*attention, relevance, confidence and satisfaction*) y Octalysis, que integró elementos como misiones, niveles, recompensas y barras de progreso, se logró incrementar el interés estudiantil en un 35 %, la motivación en un 33 % y la comprensión de contenidos matemáticos en un 42 % (Atin *et al.*, 2022).

En el ámbito de la realidad aumentada, la aplicación Ramath, que integra gamificación y aprendizaje basado en problemas (ABP), con un diseño cuasiexperimental, se observó una mejora del 1,80 % en el rendimiento académico (Argüelles Cruz *et al.*, 2023). Por su parte, se implementó el juego de realidad alternativa *El plan de Gauss*, una propuesta didáctica que integra tecnologías de la información y la comunicación (TIC), narrativa interactiva y contenidos matemáticos contextualizados en un formato híbrido. Durante ocho semanas, los estudiantes participaron en retos colaborativos vinculados a una historia central, combinando dinámicas narrativas con actividades matemáticas.

La evaluación cualitativa evidenció una valoración positiva de la experiencia lúdica; sin embargo, también se señaló la necesidad de un mayor acompañamiento docente en algunas actividades para optimizar el proceso de aprendizaje (López-Mera *et al.*, 2021).

En un curso universitario de Cálculo incorporaron un juego digital con estética de rol (*role-playing games* [RPG]) dirigido a mejorar la retención y el compromiso en una materia con alta tasa de reprobación. El 73 % de los participantes afirmó que el juego contribuyó significativamente a su aprendizaje y el 82 % expresó interés en utilizarlo durante todo el semestre (Cezar *et al.*, 2022). Por otro lado, también se examinó el impacto de la gamificación en Cálculo Integral, enfocándose en el desarrollo de competencias de modelación. Los resultados mostraron progresos en niveles de desempeño matemático y una alta valoración de la retroalimentación inmediata y el trabajo colaborativo. Sin embargo, se detectaron áreas de mejora en la verificación y validación de resultados, sugiriendo que estas estrategias deben complementarse con mecanismos rigurosos de evaluación formativa (Rincon-Flores *et al.*, 2018).

Por otro lado, la implementación de una *escape room* digital desarrollada en un entorno virtual generó mejoras notables en el desempeño académico de estudiantes de primer año de ingeniería, al compararse con un grupo que siguió métodos tradicionales, destacándose un efecto positivo de tamaño intermedio y altos niveles de satisfacción estudiantil. Por otro lado, el diseño de *Calc-ONE*, un juego de cartas inspirado en la dinámica de *Crazy Eights*, permitió abordar contenidos de Cálculo Diferencial e integral mediante desafíos conceptuales que promueven la participación activa, el pensamiento crítico y la resolución de problemas. Ambas iniciativas comparten una base pedagógica sólida y una orientación hacia el aprendizaje significativo, evidenciando que la gamificación, aplicada con creatividad y estructura, puede mejorar la percepción del alumnado hacia las matemáticas y reforzar sus competencias cognitivas (Alvarado *et al.*, 2024; Magreñán *et al.*, 2023). Estas propuestas reafirman el valor de las estrategias lúdicas como recursos potentes para renovar la enseñanza de contenidos complejos en contextos universitarios.

En síntesis, la evidencia demuestra que la gamificación, cuando se sustenta en una base pedagógica sólida y se apoya en tecnologías innovadoras, constituye una alternativa transformadora para la enseñanza de las matemáticas. Esta estrategia favorece la creación de entornos de aprendizaje más dinámicos tanto en niveles escolares como universitarios. Herramientas como Genially, que permiten el diseño de recursos interactivos de forma accesible y creativa, se alinean con estos enfoques, reforzando su efectividad en la mejora del aprendizaje.

1.4. Aplicaciones de Genially en la gamificación matemática

En el ámbito de la educación superior, la gamificación ha demostrado ser una estrategia eficaz para elevar tanto el rendimiento académico como la motivación del estudiantado. Un estudio evidenció que el uso de objetos virtuales interactivos elaborados con Genially

en clases de matemáticas mejoró de manera significativa la comprensión y el interés de los participantes (Orellana *et al.*, 2020). En su implementación en la Unidad Educativa Julio María Matovelle, se observaron mejoras en el desempeño académico y en el desarrollo de competencias conceptuales, actitudinales, tecnológicas y emocionales (Corte-Rojas y Enciso, 2023).

Desde un enfoque cualitativo, Fa'izulloh (2024) analizó cómo la gamificación con Genially impactó sobre la alfabetización matemática en geometría. Tras tres sesiones, se detectó que los estudiantes con nivel alto cumplieron los tres indicadores de evaluación; los de nivel medio, dos; y los de nivel bajo, uno; pero todos coincidieron en valorar positivamente esta herramienta como apoyo en el aprendizaje de figuras tridimensionales.

En el nivel medio superior, evaluaron el uso de la gamificación para enseñar la ecuación de la recta a 92 estudiantes divididos entre grupo experimental y de control. La intervención con dinámicas gamificadas y el uso de Genially generó una mejora en el rendimiento del grupo experimental según la prueba *t* de Student, además de fomentar el pensamiento lógico, el trabajo colaborativo y la autonomía (Espinosa-Pinos *et al.*, 2024).

Por su parte, desarrollaron un estudio cuasiexperimental con cuatro grupos de 30 estudiantes cada uno. Mientras el grupo control (A) recibió enseñanza convencional, los grupos experimentales (N, B y G) utilizaron plataformas tecnológicas, incluyendo Genially. Los resultados revelaron diferencias estadísticamente significativas en los grupos experimentales ($p = 0,000$), siendo Blooket el recurso con mayor impacto. A su vez, Genially también contribuyó de forma efectiva al fortalecimiento de las competencias matemáticas básicas y a la motivación del alumnado (Núñez-Naranjo y Mora-Rosales, 2024). Este tipo de estudios resulta importante para identificar qué herramientas tienen mayor impacto según los objetivos de aprendizaje específicos.

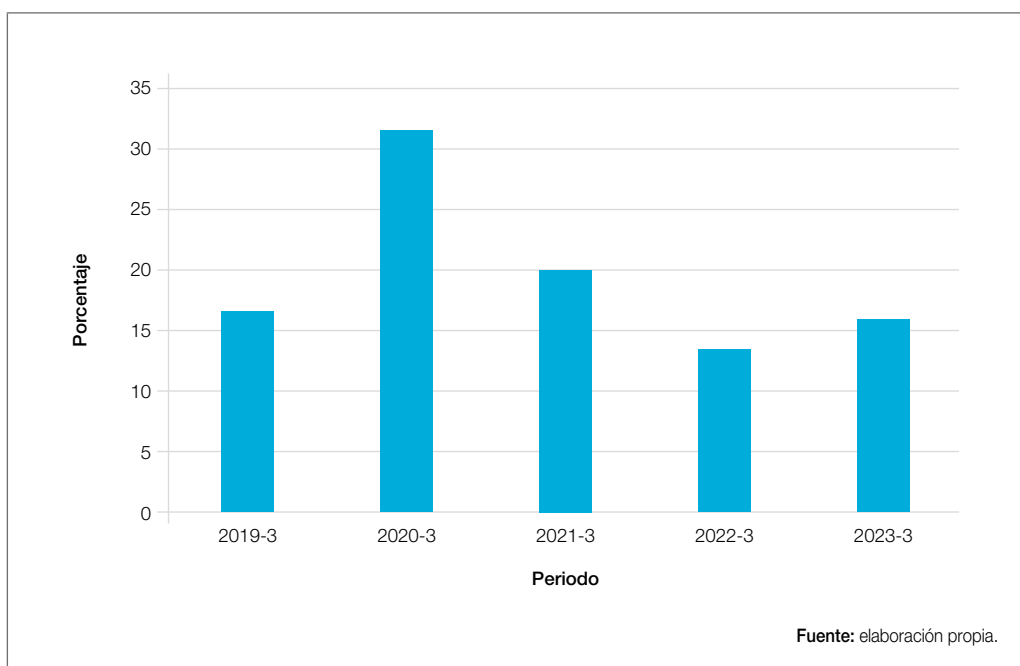
Aunque Genially ha mostrado resultados favorables en distintos niveles y temas matemáticos, aún no se han documentado investigaciones centradas en su aplicación específica en Cálculo Diferencial en educación superior, área donde se reporta un bajo rendimiento estudiantil.

1.5. Tendencias del rendimiento académico en Cálculo Diferencial (2019-2023)

El Cálculo Diferencial constituye una asignatura clave en la formación de los estudiantes de la carrera de Ingeniería en Sistemas Computacionales en la UAMM-Centro. Esta universidad organiza su calendario en tres ciclos académicos por año (1, 2 y 3), siendo el tercer ciclo aquel en el que se imparte la asignatura de Cálculo Diferencial. No obstante, los registros académicos correspondientes a los periodos comprendidos entre 2019-3 y 2023-3 evidencian que esta materia representa un reto importante para el estudiantado,

caracterizándose por un elevado índice de reprobación y un desempeño académico general deficiente. En total, 339 estudiantes cursaron la asignatura en dicho intervalo, de los cuales 64 no lograron aprobarla, lo que se traduce en una tasa de reprobación acumulada del 19 %. Por lo tanto, el análisis por año muestra variaciones en los porcentajes de reprobación: en 2019-3 fue del 16 %, en 2020-3 se incrementó notablemente hasta alcanzar el 32 % y en 2021-3 descendió al 20 %. En 2022-3 la tasa se redujo aún más, llegando al 13 %, pero en 2023-3 volvió a repuntar ligeramente al 16 % (véase figura 1).

Figura 1. Tasa de reprobación en Cálculo Diferencial (2019-2023)



Estos datos indican una problemática que compromete el avance académico de los estudiantes y pone en evidencia la necesidad de replantear las estrategias de enseñanza actualmente utilizadas. La complejidad conceptual del Cálculo Diferencial, sumada a factores como la baja motivación y las dificultades en la comprensión de los contenidos, exige la incorporación de enfoques didácticos innovadores que atiendan tanto a lo cognitivo como a lo emocional.

En este contexto, la gamificación surge como una alternativa pedagógica pertinente. Diversos estudios han documentado su efectividad en la mejora del rendimiento académico en matemáticas, así como en el incremento de la motivación y el compromiso del alumnado.

La incorporación de mecánicas de juego, retroalimentación inmediata y recursos interactivos puede generar experiencias de aprendizaje más dinámicas y significativas. Por tanto, integrar esta metodología en la enseñanza del Cálculo Diferencial podría representar un paso importante hacia la reducción de los índices de reprobación y el fortalecimiento del aprendizaje en esta asignatura.

2. Objetivos

El objetivo general (OG) de este estudio es:

OG. Diseñar, aplicar y evaluar una estrategia de gamificación apoyada en herramientas digitales interactivas (Genially) para la enseñanza del Cálculo Diferencial en estudiantes de primer semestre de Ingeniería en Sistemas Computacionales en la UAMM-Centro con el propósito de analizar su efecto en el rendimiento académico, la participación activa y la motivación estudiantil.

Los objetivos específicos (OE) de la investigación son:

OE1. Diseñar una propuesta didáctica gamificada alineada con los contenidos del programa oficial de la asignatura de Cálculo Diferencial, incorporando elementos lúdicos y tecnológicos a través del uso de la plataforma Genially.

OE2. Implementar la estrategia gamificada en un grupo experimental durante el semestre 2024-3, mediante la aplicación sistemática de actividades interactivas en el aula.

OE3. Comparar el rendimiento académico entre un grupo experimental y un grupo control mediante un diseño cuasiexperimental pretest-postest a través de análisis estadísticos que permitan identificar diferencias significativas atribuibles a la intervención.

OE4. Explorar la percepción estudiantil sobre la experiencia gamificada, evaluando su influencia en aspectos como la comprensión conceptual, el interés por el contenido, la motivación y el compromiso con el aprendizaje.

OE5. Generar un marco de referencia replicable para la integración de estrategias de gamificación en otras asignaturas del área STEM, promoviendo innovaciones metodológicas en contextos de educación superior.

3. Método

Para este estudio se seleccionó un diseño cuasiexperimental, el cual implica la conformación de dos grupos de comparación: uno experimental y otro de control, sin asignación

aleatoria. Esta elección metodológica se justifica por la necesidad de examinar el impacto de la implementación de estrategias de gamificación en la clase de Cálculo Diferencial en la UAMM-Centro durante el periodo 2024-3, comparando los resultados obtenidos con aquellos de un grupo que no recibe dicha intervención. En este diseño, la variable independiente corresponde a la estrategia de gamificación, la cual será manipulada intencionalmente, mientras que la variable dependiente está representada por el rendimiento académico y la participación estudiantil. Ambos grupos fueron definidos previamente por la institución, sin un proceso de selección que controle otras variables. El grupo experimental será intervenido mediante actividades gamificadas, en tanto que el grupo de control continuará con la metodología tradicional. A ambos se les aplicará un pretest y un postest que permitirán evaluar los efectos de la intervención. El instrumento de evaluación fue validado por docentes especialistas en Cálculo Diferencial de la UAMM-Centro, quienes garantizaron su pertinencia con los contenidos definidos en la Unidad de Enseñanza-Aprendizaje, conforme a la planeación académica institucional vigente.

El alcance de esta investigación se sitúa entre los enfoques descriptivo y explicativo. En primera instancia, se busca describir el proceso de enseñanza-aprendizaje del Cálculo Diferencial y la adopción de la gamificación por parte de los estudiantes del primer semestre de la carrera de Ingeniero en Sistemas Computacionales, turno matutino, durante el ciclo escolar 2024-3. La investigación fue realizada en la UAMM-Centro, bajo un sistema semestral dividido en tres periodos: primavera (2024-1), verano (2024-2) y otoño (2024-3). Dado que la carrera en cuestión contempla una sola admisión anual, en el periodo 2024-3 ingresaron los estudiantes de primer semestre que conforman la población objetivo del estudio.

La población está compuesta por estudiantes del primer semestre de la carrera de Ingeniero en Sistemas Computacionales, turno matutino. La muestra quedó conformada por dos grupos organizados previamente por la institución, según su capacidad y conveniencia: un grupo experimental (E), con 23 estudiantes, y un grupo control (C), con 21 estudiantes. El primero participó en la implementación de la estrategia gamificada, mientras que el segundo siguió con una enseñanza convencional. La comparación entre ambos grupos permite evaluar de forma efectiva el impacto de la intervención en términos de aprendizaje y participación.

Los criterios de inclusión se definieron como:

- Ser estudiante de primer semestre de la carrera de Ingeniero en Sistemas Computacionales en la UAMM-Centro durante el periodo 2024-3.
- Pertenecer a los grupos matutinos ya establecidos (E y J).

No se aplicaron criterios de exclusión, por lo que todos los integrantes de los grupos fueron considerados en el estudio. Se contó con el consentimiento informado de los participantes y con la autorización de la institución para implementar la estrategia.

El procedimiento de investigación comprendió la implementación de estrategias gamificadas en la clase de Cálculo Diferencial para el grupo experimental, mientras que el grupo control recibió instrucción tradicional. Se recopilaron datos sobre el rendimiento académico, la participación estudiantil y la percepción respecto a la gamificación como estrategia educativa. La metodología se estructuró en cinco etapas. La primera consistió en un diagnóstico inicial del contexto educativo, incluyendo metodologías empleadas y desempeño estudiantil. En la segunda etapa se diseñó la estrategia gamificada, seleccionando las herramientas digitales y mecánicas lúdicas apropiadas. La tercera etapa se enfocó en el desarrollo de materiales, como ejercicios con recompensas, niveles y retroalimentación. En la cuarta fase se implementó la estrategia en el grupo experimental, mientras que el grupo control continuó con su metodología habitual. Finalmente, en la quinta etapa se validó la estrategia mediante la comparación de resultados académicos, niveles de participación y percepción estudiantil en ambos grupos.

Para la recolección de datos se emplearon diversas técnicas e instrumentos. Las pruebas de rendimiento académico (pretest y postest) permitieron medir el aprendizaje antes y después de la intervención, alineadas con los objetivos de la Unidad de Enseñanza-Aprendizaje. Se realizó observación participante durante las clases del grupo experimental para registrar interacciones, niveles de compromiso y respuestas a los elementos gamificados. Además, se diseñaron siete ejercicios gamificados aplicados entre agosto y noviembre de 2024 mediante la plataforma Genially, con temáticas interactivas y lúdicas relacionadas con los contenidos de la Unidad de Enseñanza-Aprendizaje de Cálculo Diferencial:

- **Ejercicio 1.** «Magia y hechizos» (sobre números reales e intervalos).
- **Ejercicio 2.** «La batalla de los límites» (centrado en límites).
- **Ejercicio 3.** «Pinball matemático». Como repaso de unidades anteriores.
- **Ejercicio 4.** «Quiz nave espacial». Enfocado en tangentes y máximos/mínimos.
- **Ejercicio 5.** «Escape room espacio». Basado en el uso de derivadas.
- **Ejercicio 6.** «Escape room El Impostor». Abordó funciones derivadas en contexto lúdico.
- **Ejercicio 7.** «Escape room inteligencia artificial (IA)». Centrado en funciones discontinuas y teoremas de límites.

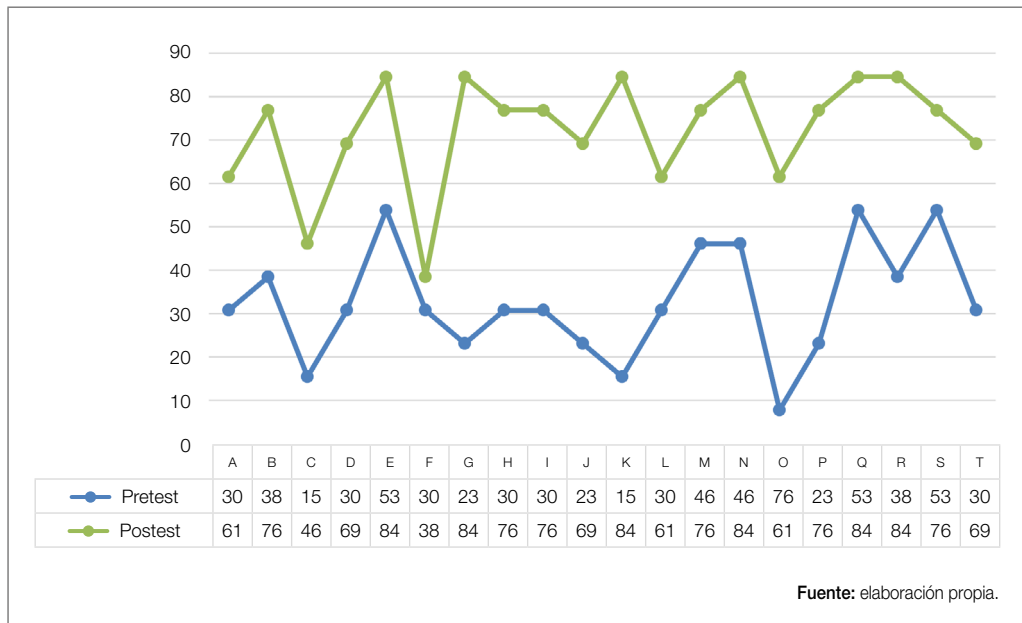
Adicionalmente, se analizaron los registros generados por la plataforma Genially, que incluyeron datos sobre progreso, intentos, puntuaciones y tiempos de resolución, lo cual permitió obtener una visión cuantitativa del desempeño y compromiso estudiantil. Estas herramientas aseguraron la validez de los resultados al integrar diversas fuentes de evidencia y mantener la coherencia entre la base teórica y la aplicación práctica de la investigación.

El análisis de datos se realizó mediante técnicas estadísticas orientadas a evaluar el impacto de la gamificación. Se recolectaron datos cuantitativos y cualitativos a través de instrumentos estructurados. En una primera etapa, se preprocesaron los datos para eliminar inconsistencias y normalizar resultados. Posteriormente, se aplicaron análisis descriptivos para visualizar tendencias, mediante tablas de frecuencia, gráficos de barras e histogramas, además de medidas de tendencia central y dispersión. Para el análisis comparativo entre los grupos, se utilizó el diseño pretest-postest con grupo de control no equivalente, aplicando la prueba *t* de Student para muestras relacionadas, la cual permitió identificar diferencias estadísticamente significativas antes y después de la intervención (Martínez Curbelo *et al.*, 2016). La percepción estudiantil fue evaluada mediante cuestionarios, cuyos resultados se procesaron a través de porcentajes y gráficos que permitieron visualizar niveles de satisfacción y motivación. El análisis fue apoyado con herramientas digitales, particularmente Microsoft Excel, utilizado para la organización, el procesamiento y la visualización de los datos. Esta herramienta facilitó el desarrollo de representaciones gráficas y la aplicación de pruebas estadísticas, permitiendo comparar eficazmente los resultados obtenidos por el grupo experimental con los del grupo de control.

4. Resultados

4.1. Comparación del rendimiento académico: pretest y postest

Figura 2. Comparación de resultados pretest y postest

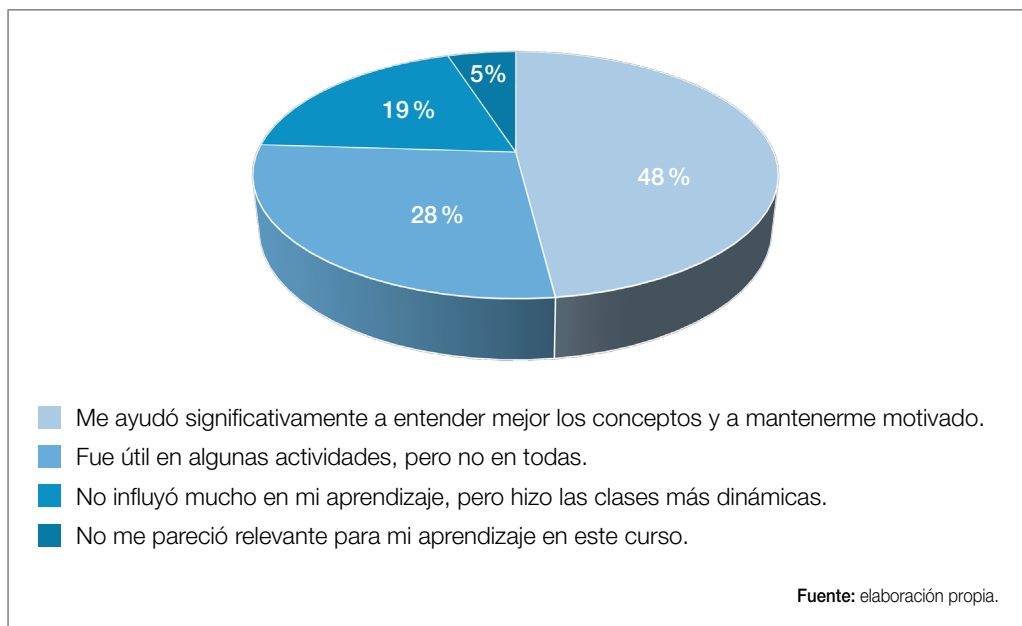


El análisis de las calificaciones obtenidas por los estudiantes muestra una mejora sustancial tras la aplicación de la estrategia gamificada. La media del pretest fue de 34, mientras que en el postest se alcanzó un promedio de 73, lo que equivale a un incremento del 116 % en el rendimiento académico (véase figura 2). Este resultado refleja un impacto significativo de la gamificación en la comprensión de los conceptos clave de Cálculo Diferencial, permitiendo que más del 50 % del alumnado elevara considerablemente su desempeño en la asignatura.

4.2. Percepción del alumnado sobre la estrategia gamificada

A través de una encuesta, los estudiantes evaluaron la influencia de la estrategia gamificada en su proceso de aprendizaje. El 48 % señaló que esta metodología les ayudó a comprender los conceptos y a mantenerse motivados; un 28 % la consideró útil en ciertas actividades; el 19 % indicó que, aunque no impactó de forma considerable en su aprendizaje, sí contribuyó a hacer las clases más dinámicas; y solo un 5 % expresó que no le resultó relevante. Aunque una parte del estudiantado percibió limitaciones en la efectividad de la estrategia (28%), esto apunta a la necesidad de ajustar las dinámicas a distintos estilos de aprendizaje. Incluso entre quienes no reportaron mejoras significativas en su desempeño, se reconoció el valor de la gamificación para hacer las clases más atractivas (véase figura 3).

Figura 3. **Percepción estudiantil sobre la influencia de la estrategia gamificada en el aprendizaje de Cálculo Diferencial**



4.3. Rendimiento en ejercicios gamificados

Durante el semestre, se llevaron a cabo siete ejercicios gamificados utilizando la plataforma Genially, diseñados específicamente para evaluar y reforzar los conceptos fundamentales del curso de Cálculo Diferencial. Para su elaboración, se tomó como base el contenido establecido en los planes y en los programas oficiales de la asignatura, asegurando la alineación curricular de cada actividad.

La actividad «Magia y hechicería» introdujo conceptos básicos como los números reales y los intervalos, utilizando un entorno narrativo inspirado en el mundo mágico para fomentar la participación inicial de los estudiantes. La interfaz visual, el límite de tiempo y las respuestas múltiples incentivaron la toma de decisiones rápidas y el pensamiento lógico (véase ejercicio 1 en anexo final).

Asimismo, en el ejercicio «La batalla de los límites» los estudiantes debían identificar correctamente el concepto de «límite en funciones». A través de una narrativa tipo videojuego de rescate, los participantes interactuaron con elementos visuales dinámicos y opciones múltiples, lo cual promovió una comprensión más intuitiva del concepto matemático. La inclusión de un cronómetro, de personajes animados y de recompensas simbólicas estimuló la participación y el aprendizaje autónomo (véase ejercicio 2 en anexo final).

Por su parte, el ejercicio «Pinball matemático» introdujo el concepto de «límite» desde un enfoque visual, interactivo y narrativo. A través de videos explicativos, ejemplos dinámicos y preguntas de reflexión, los estudiantes pudieron comprender de manera contextualizada la importancia de los límites en el Cálculo Diferencial. La narrativa y la estructura modular del recurso permitieron adaptar el contenido a diferentes estilos de aprendizaje, facilitando la apropiación del conocimiento previo al abordaje formal de la derivada (véase ejercicio 3 en anexo final).

Por otro lado, en el ejercicio «Quiz nave espacial», los estudiantes, inmersos en una misión de rescate galáctico, debían calcular derivadas de funciones polinómicas para evitar una crisis en el sistema. Esta actividad promovió la aplicación autónoma de procedimientos matemáticos y fortaleció la resolución de problemas en un entorno dinámico y contextualizado (véase ejercicio 4 en anexo final).

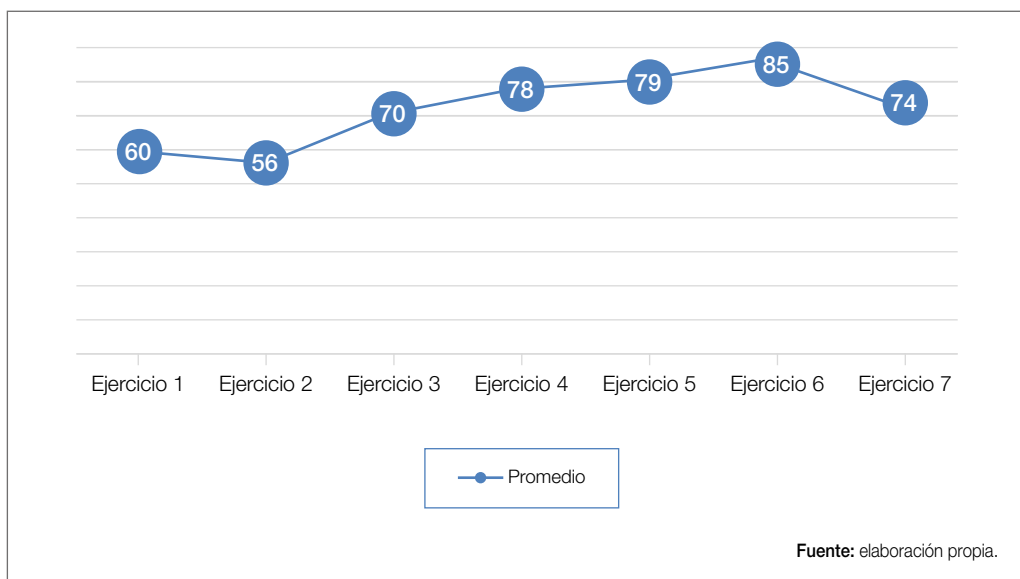
En el ejercicio «Escape room espacio», el estudiante debía identificar la definición correcta de la derivada en un punto específico. Ambientado en una misión espacial con diseño retro, el ejercicio abordó conceptos clave como la pendiente de la recta tangente y los extremos relativos. La secuencia de preguntas cronometradas y la estética interactiva reforzaron la lógica matemática y fomentaron la toma de decisiones rápidas, favoreciendo el aprendizaje activo en un entorno lúdico (véase ejercicio 5 en anexo final).

En la actividad «Escape room El Impostor», los estudiantes repasaron conceptos sobre funciones derivadas en un escenario narrativo de emergencia espacial. Para evitar la entrada de criaturas alienígenas, debían responder correctamente preguntas matemáticas clave, favoreciendo la consolidación de aprendizajes previos mediante el juego (véase ejercicio 6 en anexo final).

Por último, se realizó una actividad final llamada «Escape room IA». En este reto, ambientado en un entorno de realidad virtual controlado por IA, los estudiantes afrontaron desafíos sobre funciones discontinuas y teoremas de límites. La narrativa inmersiva y los objetivos secuenciales ofrecieron un cierre lúdico y formativo que consolidó los aprendizajes del curso (véase ejercicio 7 en anexo final).

Los resultados indican una mejora en el desempeño del estudiantado a lo largo del semestre, atribuible a un proceso de adaptación gradual a las dinámicas gamificadas y a ajustes estratégicos en la implementación de las actividades. En los dos primeros ejercicios, las calificaciones fueron relativamente bajas (60 y 56, respectivamente). Esta situación se explica por varios factores: el semestre estaba en su fase inicial, las reglas de participación no fueron comunicadas con suficiente claridad y, además, las actividades se entregaron como tareas extras de clase, lo que dificultó el seguimiento por parte del docente y redujo la atención de los estudiantes. A partir del tercer ejercicio, se realizaron modificaciones: se informó que las actividades tendrían valor en la evaluación continua y se aplicaron durante las sesiones de clase. Estas medidas favorecieron un incremento en el rendimiento, alcanzando una calificación de 70 en el ejercicio 3 y una tendencia ascendente hasta llegar a 85 en el ejercicio 6. Aunque en el ejercicio 7 se observó una ligera disminución (74), posiblemente vinculada al periodo de exámenes finales, el resultado sigue siendo superior en comparación con los primeros ejercicios, mostrando así una mejora sostenida en la participación, la atención y el compromiso del grupo (véase figura 4).

Figura 4. Promedio de calificaciones en los ejercicios gamificados



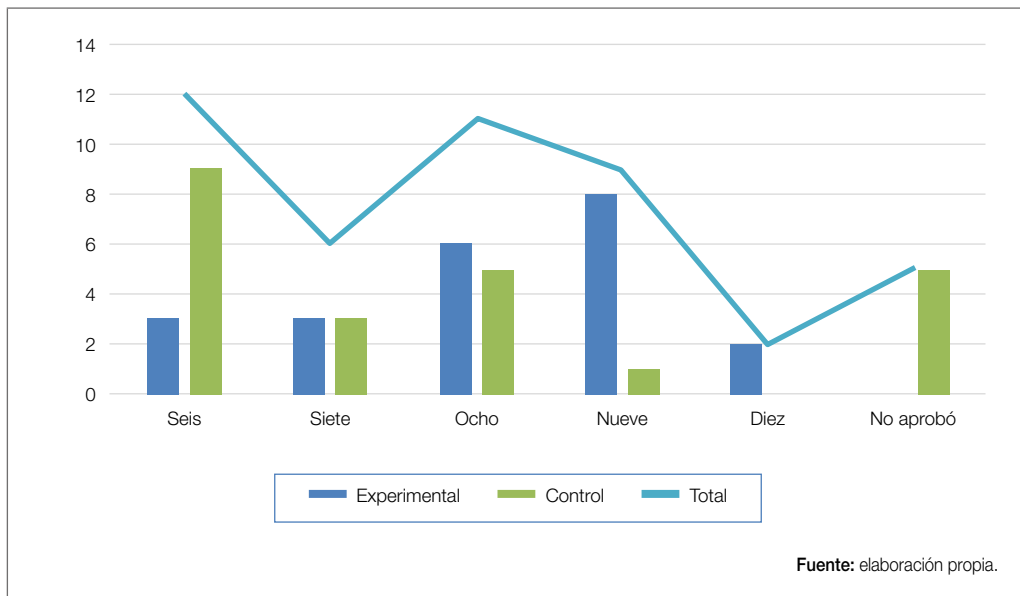
En contraste con el grupo control, que siguió una metodología tradicional y mantuvo un porcentaje considerable de reprobación, el grupo intervenido mediante la estrategia gamificada logró que el 100 % de los estudiantes alcanzara el nivel mínimo de aprobación. Este resultado confirma la tendencia ascendente observada en las calificaciones a lo largo de los ejercicios y evidencia una mejora en el rendimiento académico relacionado con la implementación de dinámicas lúdicas dentro del aula.

4.4. Distribución de las calificaciones en Cálculo Diferencial (2024-3)

Para complementar el análisis del impacto de la gamificación en el rendimiento académico, se presenta la distribución de calificaciones obtenidas por los estudiantes de ambos grupos (experimental y control) al finalizar el curso de Cálculo Diferencial en el semestre 2024-3.

La figura 5 muestra la distribución de calificaciones, evidenciando que el grupo experimental obtuvo una mayor concentración de calificaciones altas (8, 9 y 10), mientras que el grupo control presentó un mayor número de estudiantes en los niveles bajos (6) y en la categoría de no aprobación.

Figura 5. Distribución comparativa de calificaciones en Cálculo Diferencial (2024-3)



4.5. Análisis estadístico comparativo

Para evaluar el impacto de la gamificación en el rendimiento académico de los estudiantes, se aplicó una prueba *t* para muestras independientes, comparando los resultados del pretest y postest entre el grupo experimental, que recibió la intervención gamificada, y el grupo control, que siguió una metodología tradicional. La muestra total fue de 44 estudiantes ($n = 21$ en el grupo control; $n = 23$ en el grupo experimental).

Los resultados del pretest reflejaron medias similares entre ambos grupos: 24,13 ($DE = 7,0$) para el grupo control y 32,17 ($DE = 6,3$) para el grupo experimental. El valor de *t* fue $-1,94$ y el valor de *p* (dos colas) fue 0,0592, lo que indica que no existía una diferencia estadísticamente significativa antes de la intervención ($p > 0,05$).

En el postest, sin embargo, se observó una diferencia estadísticamente significativa: el grupo control alcanzó una media de 29,72 ($DE = 7,1$), mientras que el grupo experimental obtuvo una media de 69,58 ($DE = 8,4$). La prueba *t* arrojó un valor de $t = -8,27$ con un $p < 0,001$. El tamaño del efecto, calculado mediante *d* de Cohen, fue de aproximadamente 2,01, lo que indica un efecto grande. Este resultado sugiere que la gamificación tuvo un impacto sustancial y no atribuible al azar en el aprendizaje de los estudiantes.

4.6. Distribución de desempeño y aprobación

Esta información complementa y respalda los resultados de la prueba *t* al observarse que el grupo intervenido mejoró su promedio y presentó una distribución más favorable en el rendimiento. En el grupo experimental, el 72,70 % (16 de 22 estudiantes) obtuvo calificaciones de 8, 9 o 10. En contraste, solo el 26,10 % (6 de 23) del grupo control alcanzó dichos niveles (véase cuadro 1). Además, el 21,70 % de los estudiantes del grupo control reprobó, mientras que en el grupo experimental no se registraron casos de reprobación.

Cuadro 1. Resumen de la prueba *t* para muestras independientes

Grupo	Pretest (media)	Postest (media)	Valor de <i>t</i>	Valor <i>p</i> (dos colas)
Grupo control	24,13	29,72	- 1,94	0,0592
Grupo experimental	32,17	69,58	- 8,27	< 0,001

Fuente: elaboración propia.

Por lo tanto, los resultados obtenidos muestran una mejora significativa en el rendimiento académico y en la participación activa de los estudiantes que formaron parte del

grupo experimental expuesto a la estrategia gamificada. La diferencia estadística evidenciada entre ambos grupos, así como el incremento sostenido en las calificaciones y la ausencia de reprobación en el grupo intervenido, confirman la efectividad de la metodología aplicada. Además, la percepción manifestada por la mayoría de los estudiantes respecto a las actividades interactivas sugiere un alto grado de aceptación y motivación durante el proceso de enseñanza.

5. Discusión

El desarrollo de esta investigación permitió observar una transformación significativa en el desempeño académico de los estudiantes expuestos a la estrategia gamificada. La implementación de actividades diseñadas con Genially tuvo un impacto notable en el grupo experimental, cuya media se elevó de 34 a 73 puntos, representando un incremento del 116 %. Esta mejora se vincula estrechamente con los planteamientos de Velásquez Lecca *et al.* (2023), quienes, tras analizar más de 80.000 publicaciones, concluyeron que la gamificación en matemáticas apoyada por TIC favorece considerablemente la motivación, el compromiso y la permanencia del aprendizaje.

Asimismo, el tamaño del efecto calculado mediante la prueba t para muestras independientes ($d \approx 2,01$) confirma que la diferencia en el rendimiento entre el grupo control y el experimental no solo fue estadísticamente significativa, sino también relevante en términos pedagógicos. Este dato encuentra respaldo en los estudios de Monroy (2024), quien destaca que la gamificación no solo incide en los resultados académicos, sino que también potencia habilidades clave como el razonamiento lógico, la modelación y el pensamiento crítico, especialmente en contextos educativos que requieren el desarrollo de competencias STEM.

Por otro lado, el hecho de que el 100 % de los estudiantes del grupo experimental haya aprobado la asignatura, mientras que en el grupo control la tasa de reprobación fuera del 21,70 %, resulta coherente con investigaciones como la de Cezar *et al.* (2022), quienes demostraron que el uso de un juego digital con estética RPG en un curso universitario de Cálculo mejoró significativamente la retención de conocimientos y el interés de los estudiantes. En el presente estudio, el impacto de las actividades gamificadas también se reflejó en la percepción estudiantil: el 76 % del alumnado reportó que la estrategia favoreció su aprendizaje y motivación, lo que concuerda con los hallazgos de Orellana-Cordero *et al.* (2020) y Corte-Rojas y Enciso (2023), quienes observaron mejoras similares al utilizar Genially en contextos educativos reales.

Además, los resultados obtenidos a lo largo de los siete ejercicios gamificados evidencian una progresión ascendente en el desempeño, atribuible a la familiarización con la dinámica lúdica y a ajustes implementados en la estrategia, como la aplicación en clase y su incorporación en la evaluación continua. Esta mejora progresiva fue notoria a partir del ter-

cer ejercicio, replicando patrones similares a los observados en estudios como el de Atin *et al.* (2022), donde se reportaron incrementos sustanciales en interés, motivación y comprensión mediante el uso de mecánicas de juego estructuradas.

Aunque los resultados del presente estudio son alentadores, también revelan áreas de mejora. Por ejemplo, algunos estudiantes manifestaron que la estrategia solo fue útil en ciertas actividades, lo que indica la necesidad de diversificar las dinámicas para atender diferentes estilos de aprendizaje. Este aspecto fue abordado por López-Mera *et al.* (2021), quienes señalaron que la implementación de gamificación requiere acompañamiento docente constante para optimizar su impacto. Del mismo modo, Rincon-Flores *et al.* (2018) destacaron que la evaluación formativa debe integrarse como complemento en entornos gamificados, ya que algunas dificultades pueden persistir en la validación y verificación de resultados.

Por lo tanto, los datos presentados en esta investigación reafirman que la gamificación, cuando se articula con un diseño pedagógico sólido y tecnologías interactivas como Genially, puede mejorar el aprendizaje en asignaturas de alta complejidad como el Cálculo Diferencial. Estos resultados destacan la idea de que la innovación didáctica es viable para transformar la experiencia educativa en el nivel superior.

Además, se abre un panorama prometedor para replicar esta estrategia en otras asignaturas con alta carga cognitiva, tales como Física o Álgebra Lineal. La utilización de plataformas digitales como Genially facilita la adaptación de los contenidos curriculares a formatos interactivos, sin que ello implique elevados costos económicos o requerimientos técnicos complejos. A su vez, estas herramientas ofrecen flexibilidad para ser implementadas tanto en entornos híbridos como en modelos completamente virtuales, respondiendo eficazmente a los desafíos actuales de la educación a distancia.

No obstante, es importante reconocer ciertas limitaciones metodológicas del estudio. Si bien el diseño cuasiexperimental permitió observar diferencias estadísticamente significativas entre los grupos, la ausencia de asignación aleatoria puede comprometer la validez interna. Asimismo, otros factores no controlados, como el grado de familiaridad del estudiantado con herramientas digitales o sus actitudes personales hacia el juego, podrían haber influido en los niveles de motivación y participación observados.

6. Conclusiones

Repensar la enseñanza de Cálculo Diferencial en el nivel superior implica abrir espacios a metodologías que no solo transmitan conocimiento, sino que conecten con los intereses y formas de aprender de los estudiantes. En este sentido, la gamificación emergió en este estudio como una herramienta para rediseñar experiencias de aprendizaje más significativas, especialmente en contextos donde tradicionalmente predominan el desinterés y la dificultad conceptual.

La experiencia desarrollada en la UAMM-Centro puso en práctica una estrategia pedagógica basada en el uso de Genially como recurso didáctico central. Esta elección no fue casual: permitió combinar tecnología accesible con diseño instruccional creativo, alineado a los contenidos curriculares de la asignatura. El proceso evidenció que el uso intencional de elementos lúdicos puede contribuir al desarrollo de habilidades cognitivas, sociales y afectivas que refuerzan la comprensión y participación del estudiantado.

Los resultados obtenidos confirman que la gamificación, lejos de trivializar el aprendizaje, puede convertirse en un puente que vincule la teoría matemática con su vivencia práctica en el aula. El cambio observado en la actitud de los estudiantes, la mejora en su interacción con el contenido y la apropiación progresiva de los conceptos matemáticos abren nuevas perspectivas para el diseño de propuestas innovadoras en otras áreas del conocimiento.

Finalmente, este trabajo, además de aportar evidencia empírica, también es una ruta metodológica susceptible de ser replicada o adaptada por docentes interesados en reconfigurar sus prácticas educativas. Aunque la gamificación ya constituye un campo consolidado dentro de la innovación pedagógica, su integración con herramientas emergentes de IA representa una frontera promisoría para el futuro. Explorar la personalización automática de retos, retroalimentaciones y trayectorias de aprendizaje mediante IA podría potenciar aún más la eficacia y sostenibilidad de estas estrategias, proyectando una enseñanza del Cálculo Diferencial más dinámica, inclusiva y acorde a los desafíos de la era digital.

Referencias bibliográficas

- Alarcón de la Torre, E. (2017). *Estrategias y usos de las redes sociales en una empresa. Un caso de estudio* (Tesis de grado). Universidad Politécnica de Cartagena. Repositorio Universidad Nacional de Colombia. <https://es.scribd.com/document/390632427/Estrategias-y-Usos-de-las-Redes-Sociales-en-una-empresa-pdf>
- Alvarado, A., Portillo, R. y Marroquín, J. (2024). Design and implementation of Calc-ONE: a gamified approach to reinforce calculus concepts. *2024 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE)* (pp. 1-7). Washington, DC, EE. UU. <https://doi.org/10.1109/FIE61694.2024.10893286>
- Argüelles Cruz, A. J., Cortés Díaz, H. D. y Piñal Ramírez, O. E. (2023). Ramath: mathematics teaching app. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 25, 93-110. <https://doi.org/10.51302/tce.2023.2800>
- Atin, S., Abdan Syakuran, R. y Afrianto, I. (2022). Implementation of gamification in mathematics m-learning application to creating student engagement. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 13(7), 542-556. <https://doi.org/10.14569/IJACSA.2022.0130765>

- Cezar, V. L., Botelho, V. R., Garcia, P. V. y Miletto, E. M. (2022). The use of an educational digital game in higher education: design and application to increase the motivation in calculus learning. En O. Bernardes, V. Amorim y A. Carrizo Moreira (Eds.), *Handbook of Research on the Influence and Effectiveness of Gamification in Education* (pp. 360-382). IGI Global Scientific Publishing. <https://www.igi-global.com/book/handbook-research-influence-effectiveness-gamification/288939>
- Christopoulos, A. y Mystakidis, S. (2023). Gamification in education. *Encyclopedia*, 3(4), 1.223-1.243. <https://doi.org/10.3390/encyclopedia3040089>
- Corte-Rojas, C. y Enciso, L. (2023). Genially: a tool for learning mathematics. *2023 XIII International Conference on Virtual Campus (JICV)* (pp. 1-4). IEEE. <https://doi.org/10.1109/JICV59748.2023.10565647>
- Dicheva, D., Dichev, C., Agre, G. y Angelova, G. (2015). Gamification in education: a systematic mapping study. *Journal of Educational Technology & Society*, 18(3), 75-88.
- Encalada Díaz, I. Á. (2021). Aprendizaje en las matemáticas. La gamificación como nueva herramienta pedagógica. *Horizontes. Revista de Investigación en Ciencias de la Educación*, 5(17), 311-326. <https://doi.org/10.33996/revistahorizontes.v5i17.172>
- Espinosa-Pinos, C. A., Mazaquiza-Paucar, A. M. y Sánchez Benítez, C. A. (2024). The use of gamification in mathematics education: enhancing geometry comprehension with high school students. En P. Zaphiris y A. Ioannou (Eds.), *Learning and Collaboration Technologies. HCOL 2024. Lecture Notes in Computer Science* (Vol. 14.723, pp. 17-31). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-031-61685-3_2
- Fa'izulloh, Z. D. (2024). *Analisis literasi matematika peserta didik menggunakan gamifikasi berbasis Genial.ly pada materi bangun ruang* (Tesis de licenciatura). Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Repositorio Institucional Universitas Islam Sultan Agung.
- Fernández-Arias, P., Ordóñez-Olmedo, E., Vergara-Rodríguez, D. y Gómez-Vallecillo, A. I. (2020). La gamificación como técnica de adquisición de competencias sociales. *Revista Prisma Social*, 31, 388-409. <https://revistaprismasocial.es/article/view/369>
- Hamari, J., Xi, N., Legaki, Z. y Morschheuser, B. (2023). Gamification. *Hawaii International Conference on System Sciences* (p. 1.105). Hawaii International Conference on System Sciences.
- Hidalgo Cajo, B. G. y Gisbert Cervera, M. (2020). Análisis de las competencias digitales del profesorado universitarios desde el modelo TPACK (conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido). *INNOVA Research Journal*, 5(3.2), 79-96. <https://doi.org/10.33890/innova.v5.n3.2.2020.1513>
- Li, M., Ma, S. y Shi, Y. (2023). Examining the effectiveness of gamification as a tool promoting teaching and learning in educational settings: a meta-analysis. *Frontiers in Psychology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2023.1253549>
- Llapo, J. (2019). *La gamificación para el rendimiento académico en el curso de cálculo 2 de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la UPN*. Trujillo 2017. <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/USANPEDRO/13288>

- López-Mera, D. D., Archila-Gutiérrez, A. C., Hernández-Montoya, B. C., Suárez-Chávez, S. E. y Pérez-Rojas, E. H. (2021). Modelo para la creación del juego de realidad alternativa «El plan de Gauss»: matemáticas, relatos y juegos en instituciones de educación superior. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 20, 133-154. <https://doi.org/10.51302/tce.2021.529>
- Magreñán, Á. A., Jiménez, C., Orcos, L. y Roca, S. (2023). Teaching calculus in the first year of an engineering degree using a digital escape room in an online scenario. *Computer Applications in Engineering Education*, 31(3), 676-695. <https://doi.org/10.1002/cae.22568>
- Márquez Ramírez, A. E. y Angulo Armenta, J. (2024). Estado del arte sobre el uso de la gamificación en las prácticas docentes. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 29, 83-104. <https://doi.org/10.51302/tce.2024.21433>
- Martínez Curbelo, G., Cortés Cortés, M. E. y Pérez Fernández, A. C. (2016). Metodología para el análisis de correlación y concordancia en equipos de mediciones similares. *Revista Universidad y Sociedad*, 8(4), 65-70.
- Monroy Andrade, J. (2024). El uso de las nuevas tecnologías en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Tecnología, Ciencia y Educación*, 28, 115-140. <https://doi.org/10.51302/tce.2024.18987>
- Núñez-Naranjo, A. F. y Mora-Rosales, J. (2024). Technological pedagogical strategies in the improvement of basic functions and management of mathematical operations. *Journal of Ecohumanism*, 3(5), 1.322-1.335.
- Orellana-Cordero, M.-del-R., García-Herrera, D. G., Erazo-Álvarez, J. C. y Narváez-Zurita, C. I. (2020). Objetos virtuales interactivos con Genial.ly: Una experiencia de aprendizaje de matemáticas en la escuela secundaria. *CIENCIAMATRIA*, 6(3), 309-332. <https://doi.org/10.35381/cm.v6i3.403>
- Pastás Hernández, X. R., Zumba Novay, E. G., Imbacuán Gordón, D. F. y Peña Robles, C. J. (2024). Genially herramienta de gamificación para enseñanza y aprendizaje de Matemáticas. *Imaginario Social*, 7(1), 81-87. <https://doi.org/10.59155/is.v7i1.151>
- Pelling, N. (2011). The (short) prehistory of «gamification»... [Entrada en blog]. *Funding Startups (& Other Impossibilities)*. <https://nanodome.wordpress.com/2011/08/09/the-short-prehistory-of-gamification/>
- Putz, L.-M., Hofbauer, F. y Treiblmaier, H. (2020). Can gamification help to improve education? Findings from a longitudinal study. *Computers in Human Behavior*, 110. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106392>
- Rincon-Flores, E. G., Gallardo, K. y Fuente, J. M. de la. (2018). Strengthening an educational innovation strategy: processes to improve gamification in calculus course through performance assessment and meta-evaluation. *International Electronic Journal of Mathematics Education*, 13(1), 1-11. <https://doi.org/10.12973/iejme/2692>
- Silva, J. C. M. da y Maran, V. (2020). Gamification applications in mathematic education: a systematic mapping. *Ciência E Natura*, 42, e90. <https://doi.org/10.5902/2179460X42317>

- Velásquez Lecca, S. M., Manco Chávez, J. A., Borja Torres, R. J., Huamán Malca, W. A., Candia Quispe, W. W. y Cortez Egusquiza, R. (2023). Math gamification and ICT for university learning: systematic review article. *International Journal of Religion*, 5(1), 218-236. <https://doi.org/10.61707/j5c9ts33>
- Zambrano Bravo, P. G. y Rodríguez Alava, L. A. (2022). Genially en el proceso de aprendizaje de matemáticas de los estudiantes de básica superior. *Didasc@lia: Didáctica y Educación*, 13(5, ed. especial), 138-153. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8881092>
- Zeybek, N. y Saygi, E. (2024). Gamification in education: Why, where, when, and how?-A systematic review. *Games and Culture*, 19(2), 237-264. <https://doi.org/10.1177/15554120231158625>

ID **Saraí González Gutiérrez.** Trabaja desde 2013 en la Universidad Autónoma de Tamaulipas (México), adscrita a la Secretaría Académica de la Unidad Mante. Actualmente, cursa la maestría en Tecnologías para el Aprendizaje en la Universidad Autónoma de Tamaulipas. Como parte de su formación de posgrado, colabora en actividades de investigación centradas en la innovación educativa y en el uso de tecnologías aplicadas al aprendizaje. Tiene interés por el fortalecimiento de los procesos académicos mediante estrategias digitales.


ID **Karen Alejandra Serna Tello.** Profesora en el área de Educación Matemática en la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante (México). Cuenta con un doctorado en Matemática Educativa por el Instituto Politécnico Nacional (México) y se ha especializado en innovación educativa, gamificación y uso de tecnologías digitales en la enseñanza superior. Ha participado en proyectos interdisciplinarios y ha publicado en revistas y libros nacionales e internacionales. Actualmente, combina su labor docente con la creación de contenidos educativos y el emprendimiento social.

ID **Ángel Mario Lerma Sánchez.** Docente investigador adscrito al área de Sistemas Computacionales en la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante de la Universidad Autónoma de Tamaulipas (México). Doctor en Sistemas Computacionales. Cuenta con perfil PRODEP y forma parte del Sistema Nacional de Investigadores. Ha publicado diversos artículos en su campo. Sus líneas de investigación incluyen IA, desarrollo de *software* aplicado a la educación y entornos tecnológicos en contextos reales.

Contribución de los/las autores/as al trabajo: Idea: S. G. G.; Revisión de literatura (estado del arte): S. G. G. y K. A. S. T.; Metodología: S. G. G.; Análisis de datos: S. G. G. y K. A. S. T.; Resultados: S. G. G., K. A. S. T. y Á. M. L. S.; Discusión y conclusiones, S. G. G. y Á. M. L. S.; Redacción (borrador original): S. G. G. y K. A. S. T.; Revisiones finales: K. A. S. T. y Á. M. L. S.

Anexo

Ejercicio 1. «Magia y hechizos»



The screenshot shows a quiz interface with a dark blue background and a castle silhouette. At the top, it displays '2/10' and a timer '02:00'. The title 'Hechizo de Propiedades Mágicas' is written in a stylized font. Below the title, the question asks: 'Un hechizo antiguo describe cinco propiedades mágicas de los números reales. ¿Cuál de las siguientes propiedades permite que la suma de dos números reales sea independiente del orden en que se sumen?'. There are four answer options, each in a box with a checkmark or an 'X': 'Propiedad Conmutativa' (checked), 'Propiedad Asociativa' (X), 'Propiedad Distributiva' (X), and 'Propiedad Identidad' (X). An 'Enviar' button is at the bottom center. The Genially logo is in the bottom left corner.

Fuente: elaboración propia con Genially.

Ejercicio 2. «La batalla de los límites»



The screenshot shows a game interface with a purple and brown background. At the top, it says 'Encuentra la gema' and has a timer '01:53'. The question is '¿Qué es un límite?'. There are three answer options in boxes: 'El valor exacto de la función en un punto', 'El valor que una función se aproxima cuando la variable independiente se acerca a un número determinado' (highlighted in green), and 'La tasa de cambio de una función'. There is a 'Desliza el ratón para encontrar la gema' instruction and a 'Desliza el ratón para encontrar la gema' instruction. A 'Enviar' button is at the bottom center. The Genially logo is in the bottom left corner.

Fuente: elaboración propia con Genially.

Ejercicio 3. «Pinball matemático»

SALIR ←

LAS FUNCIONES

¿Qué es un función?
Una función es una relación matemática entre dos conjuntos, donde a cada elemento del conjunto de entrada (dominio) le corresponde exactamente un elemento del conjunto de salida (rango).

Domínio: Conjunto de valores posibles de la variable independiente (x).
Rango: Conjunto de valores resultantes de la variable dependiente (y).

tipos de funciones:

- + Lineal
- + Cuadrática
- + Constante

▶ Vídeo 1
▶ Vídeo 2

Operaciones con funciones

Derivada de una Función

Función Compuesta

genially EDUCATION

Fuente: elaboración propia con Genially.

Ejercicio 4. «Quiz nave espacial»

1/5

EMERGENCIA RESUELVE LA DERIVADA

$$\frac{d}{dx}(x^3 + 5x^2 - 3x + 6)$$

09:55

En este planeta, debes controlar el sistema de enfriamiento resolviendo el ejercicio de derivadas que se muestra en la pantalla

3x + 10 - 3 3x + 10x - 3 3x² + 10x - 3

Enviar

genially EDUCATION

Fuente: elaboración propia con Genially.

Ejercicio 5. «Escape room espacio»



The screenshot shows a Genially interface for an escape room. On the left, a rocket is flying in space. A box at the top left says 'PREGUNTA 1/10' and a timer shows '01:00'. On the right, a question is displayed: '¿Qué es la derivada de una función en un punto específico?'. Below the question are four multiple-choice options: 'La pendiente de la curva en dicho punto' (marked with a green checkmark), 'La intersección de la curva con el eje y', 'El valor promedio de la función', and 'La raíz cuadrada de la función'. An 'Enviar' button is at the bottom right of the question box.

Fuente: elaboración propia con Genially.

Ejercicio 6. «Escape room El Impostor»



The screenshot shows a Genially interface for an escape room. At the top, it says '¡CIERRE LA ESCOTILLA!' and 'Responde correctamente'. The background is a dark space with a red planet and three alien characters. A question is displayed in a green box: 'Se define _____ a una función en un punto de abscisa $x=a$ como aquella recta que pasa por $(a, f(a))$ y tiene por pendiente la derivada de la función en el punto, $f'(a)$.' Below the question are three multiple-choice options: 'Recta normal', 'Recta tangente', and 'Derivada de una función'. An 'Enviar' button is at the bottom center.

Fuente: elaboración propia con Genially.

Ejercicio 7. «Escape room IA»



Fuente: elaboración propia con Genially.