

RECIBIDO: 26 DE MAYO DE 2026. REVISADO: 04 DE AGOSTO DE 2026. ACEPTADO: 25 DE AGOSTO DE 2026.

GAMIFICACIÓN DEL APRENDIZAJE MATEMÁTICO COMO DISPOSITIVO PEDAGÓGICO: APLICACIÓN DE LA ANALÍTICA DEL APRENDIZAJE EN LA DOCENCIA UNIVERSITARIA

*GAMIFICATION OF MATHEMATICS LEARNING AS A
PEDAGOGICAL DEVICE: THE APPLICATION OF LEARNING
ANALYTICS IN HIGHER EDUCATION TEACHING*

M.T. Virginia Guadalupe Cuéllar Treviño

Maestría en Teleinformática
Universidad Autónoma de Nuevo León
virginia.cuellartr@uanl.edu.mx
ORCID: 0009-0001-8762-4208
Monterrey, Nuevo León

Dra. Brenda Leticia Villegas Aguilera

Doctorado en Filosofía con Acentuación en Estudios de la Educación
Universidad Autónoma de Nuevo León
BVILLEGASA@uanl.edu.mx
ORCID: 0000-0002-8132-4247
Monterrey, Nuevo León

M.C. Jorge Alberto Gutiérrez Espinosa

Maestría en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica con Especialidad en Potencia
Universidad Autónoma de Nuevo León
jorgeage2326@gmail.com
ORCID: 0009-0000-6735-8013
Monterrey, Nuevo León

RESUMEN

El presente trabajo constituye un avance de investigación derivado de un proyecto en desarrollo cuyo propósito es diseñar e implementar estrategias de gamificación del aprendizaje matemático apoyadas en analítica del aprendizaje en el contexto de la docencia universitaria. Debido a que la investigación se encuentra en fase de implementación, este trabajo presenta el fundamento teórico, el diseño metodológico y el planteamiento del problema, sin reportar aún resultados empíricos. Investigaciones en educación matemática han evidenciado las dificultades de los estudiantes para comprender conceptos abstractos. La incorporación de estrategias didácticas basadas en juego y ludificación emerge como una alternativa pedagógica pertinente para el nivel superior, con el objetivo de utilizarlas no solo como herramientas didácticas que mejoren el aprendizaje, sino como un enfoque que posibilite la generación de datos relevantes para la analítica del mismo. El tema de esta investigación es parte de una tesis doctoral en proceso, en la que se visualiza la gamificación como un puente entre la innovación pedagógica y las nuevas herramientas de enseñanza-aprendizaje de las matemáticas en la educación superior. Se contempla el diseño de instrumentos lúdicos y didácticos, tanto físicos como digitales, como herramientas útiles para docentes y estudiantes.

Palabras clave: *Analítica del Aprendizaje; Educación Superior; Gamificación; Educación Matemática; Innovación educativa.*

ABSTRACT

This study reports progress from an ongoing research project aimed at designing and implementing gamification strategies for mathematics learning, supported by learning analytics, within higher education. As the research is currently at the implementation stage, this paper focuses on the theoretical framework, methodological design, and formulation of the research problem, without yet presenting empirical results. Previous research in mathematics education has documented the difficulties students encounter when understanding abstract mathematical concepts. In this context, game-based and gamification-oriented instructional strategies have emerged as a relevant pedagogical approach in higher education. These strategies aim not only to enhance learning through innovative instructional practices, but also to facilitate the generation of meaningful learning-related data for subsequent analysis through learning analytics. This study forms part of an ongoing doctoral dissertation, in which gamification is conceptualized as a bridge between pedagogical innovation and emerging tools for teaching and learning mathematics in higher education. The study also contemplates the design of playful and instructional instruments in both physical and digital formats to support teaching and learning processes.

Keywords: *Educational Innovation; Gamification; Higher Education; Learning Analytics; Mathematics Education.*

INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las matemáticas en la educación superior continúa siendo un reto pedagógico relevante, razón por la cual es el tema principal de un estudio de tesis doctoral que actualmente se desarrolla en la Facultad de Ciencias de la Tierra de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

Los altos índices de reprobación, deserción y desmotivación estudiantil en asignaturas del área de matemáticas —como Cálculo Diferencial y Cálculo Integral— evidencian la necesidad de replantear la forma en que los docentes desarrollan los procesos de enseñanza y la forma en que los estudiantes interiorizan el conocimiento.

En el contexto educativo contemporáneo, donde la mayoría de los países se encuentran interconectados, compartiendo productos, trabajadores, pero sobre todo conocimientos, es necesario incorporar herramientas digitales de vanguardia y la utilización del internet, hecho que se evidenció durante la pandemia de COVID-19 (Párraga et al., 2024). Lo anterior permite favorecer la generación y transmisión del conocimiento, Nivela-Cornejo et al. (2021).

Diversos estudios en educación matemática y psicología del aprendizaje han demostrado que la utilización de estrategias lúdicas y la incorporación de elementos de gamificación pueden mejorar la comprensión conceptual y aumentar la motivación intrínseca de los estudiantes (Borgobello & Monjelat, 2019). Un gran número de organizaciones están utilizando la gamificación para capacitar a sus trabajadores, educar a sus estudiantes, resolver problemas y generar nuevas ideas y conceptos (Vera & Vera, 2021).

A partir de un diseño teórico-aplicado, se exploran los elementos estructurales de la gamificación —como

sistemas de recompensas, retroalimentación inmediata y progresión por niveles— y su relación con indicadores de desempeño, motivación y participación estudiantil (Deterding et al., 2011).

Asimismo, se están evaluando las implicaciones de estos entornos gamificados en la toma de decisiones de los docentes, destacando su potencial para integrarse con técnicas de análisis educativo y, eventualmente, con sistemas de inteligencia artificial orientados a la personalización educativa (Encalada Díaz, 2021).

La efectividad de dichas estrategias radica en su capacidad para activar la motivación intrínseca. Herramientas digitales y juegos interactivos permiten que el cálculo deje de ser una disciplina puramente teórica para convertirse en un sistema de retos donde el estudiante visualiza de forma dinámica el comportamiento de las funciones y la acumulación de áreas (Quiñónez et al., 2022). Esta transición de un modelo pasivo a uno activo facilita el desarrollo de competencias de pensamiento crítico y resolución de problemas, concordando con tendencias globales de innovación educativa (Malone & Lepper, 1987).

En la Universidad Autónoma de Nuevo León se desarrolló el estudio *“Impacto de la gamificación en el proceso enseñanza-aprendizaje virtual: Caso de los programas de ingeniería”*, realizado en la Facultad de Ciencias Químicas con estudiantes de las licenciaturas en Ingeniería Química, Ingeniería Industrial Administradora e Ingeniería Ambiental. Los resultados evidenciaron que la incorporación de estrategias de gamificación tuvo un impacto positivo en los procesos de enseñanza y aprendizaje, favoreciendo la motivación, el compromiso, la socialización y el desarrollo de habilidades blandas, como el trabajo en equipo, el liderazgo y la resolución de problemas. Asimismo, el estudio destacó la

necesidad de fortalecer la capacitación docente para el diseño e implementación de herramientas gamificadas, con el fin de ampliar sus beneficios en los programas de ingeniería (Aguilar et al., 2021).

En concordancia con el modelo educativo y académico de la UANL (UANL, 2026), la presente investigación, enmarcada en un Doctorado en Filosofía con acentuación en estudios de la educación, tiene como objetivo general analizar el impacto de la implementación de estrategias de gamificación en el rendimiento académico, la motivación y la percepción estudiantil en asignaturas de cálculo en educación superior, mediante la analítica del aprendizaje (Cuadrado-Tapia et al., 2024), la cual se describe como el proceso que consiste en medir, recopilar y analizar datos educativos para comprobar la eficacia del sistema de enseñanza-aprendizaje utilizado (Tumbaco Rodríguez, 2024).

Para alcanzar el objetivo general mencionado, se plantean los siguientes objetivos específicos:

- Identificar las principales dificultades de aprendizaje, los niveles de motivación y las percepciones del estudiantado respecto a las unidades de aprendizaje Cálculo Diferencial y Cálculo Integral.
- Diseñar e implementar estrategias de enseñanza y aprendizaje basadas en gamificación adaptadas al contexto de las asignaturas de Cálculo Diferencial y Cálculo Integral.
- Comparar los niveles de rendimiento académico, motivación y percepción del aprendizaje entre los estudiantes que participen en la intervención gamificada y aquellos que reciban enseñanza tradicional, mediante técnicas de analítica del aprendizaje.

Se analiza la información derivada del aprendizaje con el objetivo de permitir a los docentes y a las instituciones detectar peligros inminentes a tiempo, personalizar la enseñanza y potenciar los procesos educativos observando cómo aprenden las nuevas generaciones (*Hernández-Sampieri & Mendoza-Torres, 2023*).

Pensar en la gamificación no solo implica la obtención de puntos e insignias; también requiere analizar los fines que persiguen las personas que juegan, que no es solo por diversión (Parra-Constante et al., 2025), sino por el sentido de pertenencia, la retroalimentación inmediata y en algunos casos, trabajo en equipo, complicidad, acompañamiento y sentido de éxito (*Oliveira et al., 2023*).

En correspondencia con el problema identificado, los objetivos de la investigación orientan el desarrollo de una intervención didáctica que busca atender las dificultades asociadas con el aprendizaje de las matemáticas, particularmente en términos de rendimiento académico, motivación y percepción del proceso de aprendizaje.

Para responder a estos objetivos, se plantea un diseño cuasiexperimental con grupos experimental y de control, mediciones pretest y postest y un enfoque mixto con predominio cuantitativo. Este diseño permitirá comparar las condiciones iniciales y los cambios observados durante la intervención, mientras que la incorporación de instrumentos de evaluación, cuestionarios de motivación, encuestas, observación y registros derivados de la interacción con las actividades gamificadas permitirá generar información susceptible de ser analizada mediante técnicas de analítica del aprendizaje.

En este sentido, la propuesta de intervención constituye la aplicación metodológica del planteamiento teórico de la investigación, al vincular los elementos de gamificación con los objetivos de aprendizaje de las asignaturas de Cálculo Diferencial y Cálculo Integral. Por tanto, el presente trabajo representa un avance del proceso investigativo, al establecer la relación entre el problema de estudio, los objetivos que lo delimitan, el diseño metodológico que permitirá analizarlo y la intervención que será implementada para generar evidencia empírica.

La hipótesis del estudio plantea que la implementación de estrategias lúdicas en la enseñanza de asignaturas como matemáticas en el nivel de

licenciatura mejora significativamente la comprensión de los conceptos abstractos, incrementa el rendimiento académico y eleva los niveles de motivación estudiantil en comparación con los métodos tradicionales.

Aunque en la actualidad persiste el modelo clásico de enseñanza donde el docente tiene un papel protagónico, las tendencias fluyen cada vez más hacia una postura dinámica por parte de los estudiantes, quienes con actitud proactiva enriquecen y forjan su propio proceso de aprendizaje (*Ojeda-Lara & Zaldívar-Acosta, 2023*).

METODOLOGÍA

El diseño metodológico se deriva directamente del problema y de los objetivos planteados en la investigación. Debido a que el estudio busca analizar el efecto de estrategias de gamificación sobre el rendimiento académico, la motivación y la percepción del aprendizaje en asignaturas de cálculo, se requiere comparar el comportamiento de estudiantes que participen en una intervención gamificada con el de estudiantes que reciban enseñanza mediante metodologías tradicionales. En consecuencia, se adopta un diseño cuasiexperimental con mediciones pretest y postest, complementado con técnicas de recolección de información cuantitativa y cualitativa.

La investigación se delimita al estudio de las estrategias de enseñanza utilizadas por docentes de educación superior, tanto tradicionales como gamificadas, en la Facultad de Ciencias de la Tierra de la UANL ubicada físicamente en la ex hacienda de Guadalupe, en Linares, Nuevo León, en las asignaturas de Cálculo Diferencial e Integral. El análisis se centra en estudiantes de primer y segundo semestre de las carreras consideradas en el estudio y contempla como variables principales el rendimiento académico, la motivación y la percepción del proceso de aprendizaje, complementadas con observaciones de aula.

De esta manera, el método propuesto establece una correspondencia entre los objetivos específicos y las estrategias de obtención y análisis de información: la identificación de dificultades, niveles de motivación y percepciones se abordará mediante los instrumentos diagnósticos y de percepción; el diseño e implementación de la propuesta se desarrollará mediante la intervención gamificada; y la comparación entre los grupos permitirá valorar las diferencias observadas en las variables de estudio. Los datos generados durante estas fases constituirán la base para la aplicación de técnicas de analítica del aprendizaje y para la posterior interpretación de los resultados.

El proyecto de investigación se desarrolla mediante un diseño cuasiexperimental con mediciones de pretest y postest. Se prevé una muestra aproximada de 70 estudiantes (son el total de estudiantes de las carreras analizadas, en las dos generaciones a estudiar), quienes son asignados a un grupo experimental y a un grupo de control mediante un procedimiento de emparejamiento basado en los resultados del pretest. Para favorecer la equivalencia inicial, los participantes son ordenados de acuerdo con su desempeño en la prueba diagnóstica y distribuidos de manera alternada entre ambos grupos. Aunque este procedimiento busca equilibrar las características iniciales de los grupos, la asignación no es aleatoria, por lo que el estudio conserva la naturaleza de un diseño cuasiexperimental y no elimina completamente el riesgo de sesgos de selección.

Se adopta un enfoque mixto, con predominancia cuantitativa y alcance explicativo, con el propósito de analizar la relación entre la implementación de estrategias de gamificación y sus efectos en variables educativas relevantes. La variable independiente corresponde a la implementación de estrategias de gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Las variables dependientes son:

- el rendimiento académico, que se mide mediante evaluaciones diagnósticas y sumativas;
- la motivación estudiantil se evalúa a través de instrumentos tipo Likert; y
- la percepción del estudiante sobre su proceso de aprendizaje, mediante encuestas semiestructuradas.

Para el diseño de los instrumentos de medición de la motivación, se considera la taxonomía de la motivación intrínseca propuesta por Karl M. *Kapp* (Kapp, 2012), basada en los aportes de Malone y Lepper (*Malone & Lepper*, 1987), la cual permite operacionalizar dimensiones como desafío, curiosidad, control, fantasía, cooperación, competencia y reconocimiento.

El estudio se estructura en tres fases metodológicas: planeación, ejecución y análisis. En la fase de planeación se realiza el diseño de la intervención didáctica gamificada y los instrumentos de recolección de datos. Asimismo, se establecen los criterios de selección de los grupos y se aplican evaluaciones diagnósticas (pretest).

Durante la fase de ejecución, el grupo de control recibe instrucción mediante metodologías tradicionales, mientras que el grupo experimental participa en un entorno de aprendizaje gamificado que incluye elementos como sistemas de recompensas, retroalimentación inmediata y progresión por niveles. Se aplican evaluaciones intermedias y finales (postest) para dar seguimiento al desarrollo académico.

La recolección de datos se realiza mediante diversos instrumentos, tales como exámenes diagnósticos y finales, cuestionarios de motivación con una escala tipo Likert, encuestas semiestructuradas y observación directa en el aula. Adicionalmente, se recopilan datos derivados de la interacción de los estudiantes con el entorno gamificado, tales como tiempo de resolución, número de intentos, progreso por niveles y patrones de participación, los cuales constituyen insumos clave para analizar la información derivada del proceso de aprendizaje.

En la fase de análisis, el estudio contempla utilizar técnicas estadísticas inferenciales. La prueba t de Student se utilizará para comparar las medias entre el grupo de control y el grupo experimental; el análisis de varianza permitirá comparar los resultados en distintos

momentos de medición (pretest y postest); y el análisis descriptivo facilitará la caracterización de los datos recolectados.

Consecuentemente, se realizará un análisis de reactivos para evaluar la calidad de los instrumentos, considerando índices de dificultad, discriminación y confiabilidad.

La motivación intrínseca se operacionalizará mediante las dimensiones propuestas por Kapp (2012), agrupadas en motivaciones internas (desafío, curiosidad, control y fantasía) e interpersonales (cooperación, competencia y reconocimiento).

La pertinencia de esta propuesta radica en su aporte social y educativo, aplicando el diseño metodológico de la Tabla 1, en caso de resultar positivo, al brindar un análisis de cómo perciben los estudiantes de ingeniería la implementación de estrategias gamificadas como recurso didáctico para la comprensión de las matemáticas. Asimismo, se espera que contribuya a la difusión y aplicación de metodologías innovadoras alineadas con las tendencias actuales de la educación superior, centradas en el aprendizaje significativo, la autonomía y la participación del estudiante (*Pérez Gómez*, 2012).

De igual manera, podrá contribuir al análisis de los datos educativos, con el propósito de determinar si existen diferencias significativas en los niveles de motivación e involucramiento entre los estudiantes que aprenden mediante estrategias gamificadas y los que reciben enseñanza tradicional (*Gomes et al.*, 2025).

Los docentes de educación superior poseen las competencias pedagógicas, disciplinares y didácticas necesarias para liderar procesos de gamificación del aprendizaje, lo que fundamenta la implementación de la presente propuesta en este nivel educativo (*García et al.*, 2020).

Tabla 1

Síntesis del diseño metodológico de la investigación

Componente	Descripción
Enfoque metodológico	Mixto, con predominio cuantitativo y alcance explicativo.
Diseño de investigación	Cuasiexperimental, comparativo, con grupos de asignación no aleatoria con emparejamiento y mediciones pretest-postest.
Contexto	Facultad de Ciencias de la Tierra, Universidad Autónoma de Nuevo León. Asignaturas de Cálculo Diferencial y Cálculo Integral.
Participantes	Estudiantes de primer y segundo semestre de las licenciaturas en Ingeniería en Geología e Ingeniería en Georrecursos Minerales.
Grupos de estudio	Grupo experimental (estrategias de gamificación) y grupo de control (enseñanza tradicional).
Variable independiente	Implementación de estrategias de gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje.
Variables dependientes	Rendimiento académico, motivación estudiantil y percepción del proceso de aprendizaje.
Instrumentos	Examen diagnóstico (pretest), exámenes postest, cuestionario tipo Likert, encuestas semiestructuradas, observación directa y registros de datos.
Análisis de datos	Estadística descriptiva, prueba t de Student, análisis de varianza (ANOVA), análisis de regresión y análisis de calidad de reactivos (dificultad, discriminación y confiabilidad).
Consideraciones éticas	Consentimiento informado, participación voluntaria, datos anónimos, confidencialidad y aprobación por la instancia ética institucional.
Correspondencia entre objetivos e intervención	El objetivo de identificar dificultades, motivación y percepciones se aborda mediante el diagnóstico, cuestionarios, encuestas y observación; el de diseñar e implementar estrategias se atiende mediante la intervención gamificada; y el de comparar rendimiento, motivación y percepción mediante contraste pretest-postest entre grupos experimental y de control.

Nota. Elaboración propia.

PARTICIPANTES

Buscando reducir los índices de reprobación y deserción, los participantes son los estudiantes de nivel licenciatura inscritos en las unidades de aprendizaje de cálculo diferencial y cálculo integral, de la Facultad de Ciencias de la Tierra, en primero y segundo semestre, de la Licenciatura en Ingeniería en Geología y Licenciatura en Ingeniería en Georrecursos Minerales.

Debido a la naturaleza no aleatoria de la asignación de los grupos, se reconocen posibles sesgos de selección, los cuales serán controlados mediante análisis estadísticos y comparación de condiciones iniciales (pretest).

TÉCNICAS E INSTRUMENTOS

Como en el diseño se contempla dividir a los estudiantes en grupos controlados, para realizar el análisis longitudinal y evaluar el impacto de la implementación de herramientas gamificadas, es adecuada la aplicación de una prueba diagnóstica o pretest para conocer los conocimientos base de los estudiantes y varias pruebas postest, a medio curso y otra al final, para evaluar los avances, en diversos tiempos del curso.

La investigación prevé que los instrumentos de evaluación utilizados en las fases de pretest y postest mantengan congruencia en términos de contenido, nivel de dificultad y formato de aplicación, con el propósito de asegurar la validez, confiabilidad y pertinencia de las comparaciones realizadas entre ambas mediciones.

Asimismo, durante el desarrollo de la investigación, se establecerán mecanismos para resguardar la confidencialidad de los resultados obtenidos en el pretest, evitando que los participantes tengan acceso a dicha información antes de la aplicación del postest. Esta medida busca minimizar posibles sesgos, efectos de aprendizaje, alteraciones intencionales en las respuestas o transferencia de información entre los involucrados, garantizando así la integridad y objetividad de los datos recabados.

Con la finalidad de dilucidar si las diferencias de los resultados entre las pruebas pretest y postest son significativas para el análisis estadístico, se utilizará la prueba t de Student y el análisis de regresión. Dichas estrategias permitirán obtener conclusiones sólidas y confiables, en el caso de que sean aplicadas correctamente.

En lo respectivo a la medición de motivación estudiantil, se considera utilizar una escala tipo Likert, ya que son instrumentos psicométricos destinados a medir actitudes, percepciones y/o niveles de acuerdo, motivación, involucramiento estudiantil y percepción de estrategias didácticas, como gamificación o aprendizaje activo. Es necesario considerar una redacción adecuada de los cuestionamientos, la cantidad de opciones de respuesta, confiabilidad y validez. Además, integrarlos fácilmente a los datos educativos (Likert, 1932).

Por otro lado, la intervención incluye la aplicación de encuestas semiestructuradas, así como observación directa en las aulas, para evaluar el nivel de conexión de los estudiantes con las estrategias gamificadas y la apreciación de los conceptos matemáticos pretendidos.

PROCEDIMIENTO

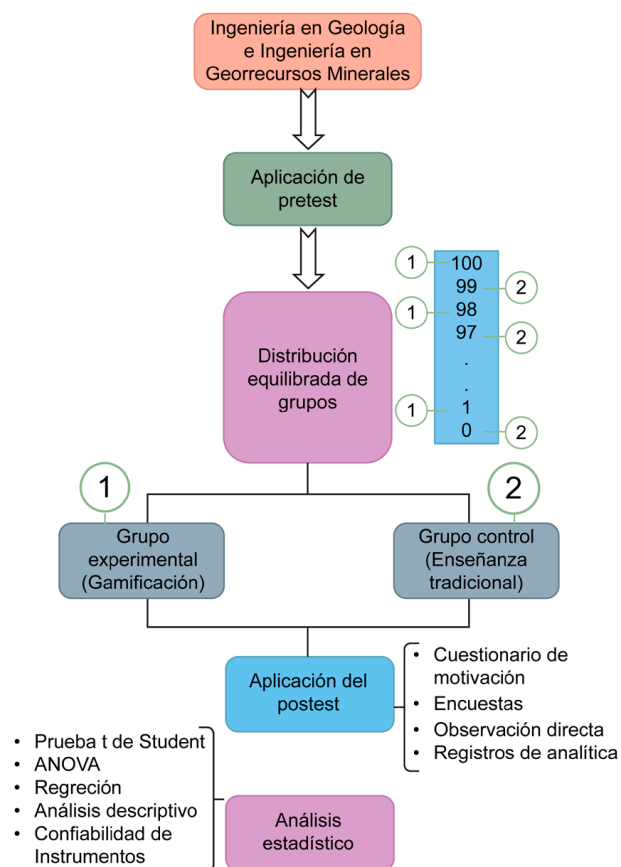
Para llevar a cabo la investigación en la Facultad de Ciencias de la Tierra primero se solicitó la autorización expresa de los directivos, así como de los docentes involucrados en el proceso.

Los participantes se distribuyen en un grupo experimental y un grupo de control mediante un procedimiento basado en los resultados obtenidos en el examen diagnóstico (pretest). En primer lugar, se aplica el pretest, contribuyendo a la generación de información

derivada del aprendizaje. Posteriormente, los estudiantes son ordenados de acuerdo con la puntuación obtenida, de mayor a menor, y asignados de manera alternada a cada uno de los grupos, con el propósito de favorecer condiciones iniciales comparables.

Una vez conformados los grupos, el grupo de control cursa las asignaturas de Cálculo Diferencial o Cálculo Integral mediante metodologías tradicionales, mientras que el grupo experimental participa en una intervención sustentada en estrategias lúdicas gamificadas aplicadas a las mismas unidades de aprendizaje. Como se muestra en la figura 1, durante el desarrollo de la intervención se aplica un examen de medio curso como primera medición postest y, al finalizar el semestre, un examen global como segunda medición postest.

Figura 1
Esquema metodológico



Nota. Elaboración propia.

Adicionalmente, se administran cuestionarios para evaluar la motivación y se recopilan las percepciones de estudiantes y docentes mediante encuestas. La información obtenida, junto con los registros generados por las actividades de aprendizaje, se analiza mediante técnicas de análisis educativo y estadísticas previamente definidas. Finalmente, en caso de ser necesario, se realizarán los ajustes pertinentes a los instrumentos de medición con el propósito de fortalecer su validez y confiabilidad para las etapas posteriores de la investigación.

Las estrategias lúdicas gamificadas podrán implementarse en formato físico, como cartas, retos, memoramas o con actividades virtuales, utilizando software existente.

La propuesta de intervención constituye el componente aplicado del diseño de investigación y se deriva de los objetivos establecidos para atender el problema identificado. Su propósito no se limita a incorporar elementos lúdicos en las asignaturas de cálculo, sino a agregar un entorno didáctico en el que puedan observarse y analizarse cambios en el rendimiento académico, la motivación y la percepción del aprendizaje. Por ello, los elementos de gamificación se seleccionan y organizan en función de los contenidos y resultados de aprendizaje de las asignaturas, manteniendo correspondencia con las variables e instrumentos definidos en el diseño metodológico.

En este sentido, las actividades, retos, niveles, recompensas, mecanismos de retroalimentación y dinámicas de interacción constituyen recursos de la intervención, mientras que los resultados obtenidos mediante los instrumentos de evaluación y los registros de interacción proporcionarán la evidencia necesaria para analizar posteriormente los efectos de la propuesta. Así, la intervención se integra al proceso investigativo como el medio mediante el cual se generarán los datos que permitirán responder a los objetivos planteados.

La intervención gamificada se diseña considerando principios pedagógicos orientados al fortalecimiento de la motivación y el aprendizaje significativo. En primer lugar, se modela el comportamiento esperado dentro de las actividades lúdicas para favorecer

que los estudiantes lo observen, lo comprendan y lo interioricen. Asimismo, el entorno y la ambientación del juego se diseñan en función de los objetivos de aprendizaje, proporcionando retroalimentación oportuna y orientación durante el desarrollo de las actividades.

Con el propósito de mantener el interés y el compromiso del estudiantado, las actividades se ajustan de manera continua e incorporan distintos niveles de desafío (principiante, intermedio y avanzado), procurando un equilibrio entre la complejidad de las tareas y las habilidades de los participantes para evitar tanto la desmotivación como el aburrimiento. Como elementos propios de la estrategia de gamificación, se utilizan recompensas, puntos e insignias de forma variable, además de recursos diseñados para captar la atención del estudiante, ofrecer información relevante y promover factores de motivación intrínseca y extrínseca.

La intervención también favorece el desarrollo de la autonomía y la interacción entre pares mediante actividades que combinen el trabajo independiente con experiencias de colaboración y competencia. De igual manera, se incorporan procedimientos cíclicos de aprendizaje que faciliten la consolidación progresiva de los conocimientos. Durante las etapas iniciales se brinda una orientación más estrecha sobre el uso de las herramientas gamificadas; posteriormente, este acompañamiento se reduce gradualmente conforme los estudiantes adquieren mayor independencia en las actividades. Finalmente, el diseño instruccional contempla experiencias de aprendizaje que generen un impacto emocional positivo, con el propósito de favorecer la retención de los contenidos.

La incorporación de estrategias de gamificación responde a los objetivos de aprendizaje establecidos para cada contexto educativo. En función de dichos objetivos, las herramientas gamificadas pueden emplearse como complemento de las metodologías tradicionales de enseñanza o constituir el eje central de la intervención didáctica. En ambos casos, resulta indispensable definir con precisión los resultados de aprendizaje esperados y mantenerlos como referencia durante el diseño e implementación de la experiencia gamificada.

Asimismo, el diseño del entorno gamificado prevé diversos factores, entre ellos el área disciplinar, el nivel de complejidad de los contenidos y las características y conocimientos previos de los estudiantes. Estos elementos permiten seleccionar estrategias acordes con el contexto de aprendizaje y favorecen que la gamificación contribuya al logro de los objetivos educativos, evitando que la dinámica lúdica desplace el propósito formativo.

Estas decisiones metodológicas se fundamentan en los hallazgos de Lozada-Ávila y Betancur-Gómez (2017), quienes analizaron la producción científica sobre gamificación con el propósito de identificar las áreas del conocimiento en las que esta estrategia ha tenido mayor impacto, así como los ámbitos en los que se ha desarrollado un mayor número de investigaciones y aplicaciones. Sus resultados evidenciaron que la efectividad de la gamificación depende de una planificación didáctica alineada con los objetivos educativos y de su adaptación a las características específicas del contexto de implementación.

CONSIDERACIONES ÉTICAS

La investigación se desarrolla conforme a los principios éticos establecidos en el Código de Ética de la American Educational Research Association (AERA, 2024) y la normativa institucional vigente de la Universidad Autónoma de Nuevo León para investigaciones con seres humanos.

La participación de los estudiantes es completamente voluntaria y está sujeta a la firma del consentimiento informado, en el cual se explican los objetivos del estudio, los procedimientos, los posibles beneficios y la ausencia de riesgos mayores a los derivados de las actividades académicas habituales.

La información obtenida mediante exámenes, cuestionarios, encuestas, observaciones y registros de datos educativos se trata con estricta confidencialidad. Los datos son anonimizados mediante códigos de identificación y utilizados exclusivamente con fines de investigación científica, evitando la divulgación de información que permita identificar a los participantes.

Debido a que la investigación se realiza en el contexto de cursos impartidos por los propios investigadores, se procura minimizar posibles conflictos de interés mediante la separación entre las actividades de evaluación académica y el análisis de los datos de investigación. La participación o no participación de los estudiantes no influye en sus calificaciones ni en su situación académica.

RESULTADOS ESPERADOS

Se espera comprobar que los estudiantes del grupo experimental presenten una percepción favorable hacia las estrategias de gamificación, considerándolas útiles y motivadoras para su proceso de aprendizaje. Con base en la evidencia reportada en estudios previos (Zambrano & Cornejo-Zambrano, 2023), se prevé que estas estrategias incrementen la motivación intrínseca, la participación, el involucramiento y el rendimiento académico en comparación con las metodologías tradicionales, promoviendo aprendizajes más dinámicos y significativos. Asimismo, se espera que los resultados permitan identificar fortalezas y áreas de mejora de la intervención, aportando evidencia para optimizar su diseño e implementación en futuras investigaciones.

Asimismo, se espera que la información derivada de la interacción de los estudiantes con el entorno gamificado proporcione evidencia útil para comprender patrones de aprendizaje y apoyar futuras decisiones pedagógicas fundamentadas en analítica del aprendizaje.

DISCUSIÓN

La implementación de estrategias innovadoras en la enseñanza de las matemáticas en educación superior representa un desafío relevante, no solo por su diseño pedagógico, sino por la incertidumbre inherente a su efectividad en el logro de los objetivos formativos. En este sentido, la gamificación se posiciona como una alternativa prometedora; sin embargo, su impacto requiere ser analizado de manera rigurosa y contextualizada.

El estudio se encuentra en desarrollo y tiene como propósito analizar el efecto de las estrategias gamificadas en el rendimiento académico de los estudiantes, es decir, la variación en los índices de reprobación, deserción y desmotivación estudiantil en asignaturas del área de matemáticas. En este marco, se plantea como eje de discusión la relación entre mejora en calificaciones y aprendizaje significativo, considerando que un incremento en los resultados cuantitativos no necesariamente implica una comprensión profunda de los contenidos.

Asimismo, se prevé examinar la influencia de la gamificación en la motivación del estudiantado, a la luz de los planteamientos de Deci y Ryan (*Ryan & Deci*, 2020), quienes advierten que utilizar recompensas externas puede incidir en la motivación intrínseca. Desde esta perspectiva, no solo resulta relevante identificar posibles incrementos en la motivación, sino analizar su naturaleza, profundidad y sostenibilidad en el proceso de aprendizaje.

Por otra parte, se considera que los datos derivados del análisis educativo en nivel superior podrían, en etapas posteriores, ser aprovechados mediante herramientas de inteligencia artificial para identificar patrones, anticipar dificultades y explorar posibilidades de personalización del aprendizaje. No obstante, estos alcances se plantean como líneas de análisis complementarias sujetas a la obtención de evidencia empírica.

Apoyados en la teoría del constructivismo (*Martínez Rizo*, 2021), se contempla analizar la percepción estudiantil sobre la implementación de la gamificación, reconociendo que, aunque esta suele ser favorable, no constituye por sí misma un indicador de efectividad pedagógica, por lo cual se propone contrastar dichas percepciones con los resultados de aprendizaje, con el fin de construir interpretaciones más críticas y fundamentadas.

El presente estudio se orienta a generar elementos de discusión sobre el potencial de la gamificación en el cálculo superior, particularmente en términos de su capacidad para favorecer la accesibilidad, la implicación del estudiante y la resignificación de una asignatura tradicionalmente percibida como compleja. Los resultados

derivados del trabajo empírico permitirán, en una etapa posterior, valorar con mayor precisión el alcance y las limitaciones de esta estrategia didáctica.

Adicionalmente, resulta pertinente considerar que la implementación de la gamificación no ocurre en un vacío pedagógico, sino que se inserta en contextos institucionales específicos, con características propias del estudiantado, de los docentes y de las condiciones de enseñanza. Por ello, el análisis contempla variables contextuales como el nivel de dominio previo de los estudiantes, sus estilos de aprendizaje, así como la formación docente en la utilización de estrategias innovadoras.

De igual manera, se vuelve relevante examinar la coherencia entre los elementos de la gamificación (dinámicas, mecánicas y componentes) y los objetivos de aprendizaje del curso, evitando que la dimensión lúdica se convierta en un fin en sí mismo. Al igual que generar instrumentos de evaluación válidos y confiables que permitan medir no solo el rendimiento académico, sino también dimensiones más complejas como la autorregulación, el pensamiento crítico y la transferencia del conocimiento, aspectos fundamentales en la formación matemática en el nivel superior (*Samaniego et al.*, 2025).

CONCLUSIONES

El presente trabajo constituye un avance de investigación derivado de un proyecto doctoral actualmente en fase de implementación, cuyo propósito es analizar el impacto de la gamificación del aprendizaje matemático, apoyado en análisis de datos educativos, en asignaturas de cálculo de educación superior. En esta etapa, el estudio aporta la fundamentación teórica, el planteamiento del problema y el diseño metodológico que orientarán el desarrollo de la investigación, sin pretender establecer conclusiones sobre la efectividad de la intervención, dado que aún no se dispone de evidencia empírica.

El diseño cuasiexperimental propuesto permite comparar el rendimiento académico, la motivación

y la percepción del aprendizaje entre estudiantes que participen en estrategias de enseñanza gamificadas y aquellos que cursen las asignaturas mediante metodologías tradicionales. Asimismo, la incorporación de técnicas de análisis educativo facilitará la obtención de información objetiva sobre los procesos de interacción y aprendizaje, proporcionando evidencia que contribuya a la toma de decisiones pedagógicas fundamentadas.

Desde una perspectiva académica, esta investigación busca aportar un marco metodológico que pueda ser replicado o adaptado en otros programas de Licenciatura e Ingeniería y en diferentes contextos

de educación superior. Del mismo modo, pretende contribuir al fortalecimiento de la investigación sobre gamificación y el análisis de datos educativos como estrategias complementarias para favorecer la innovación educativa y el aprendizaje significativo de las matemáticas.

Finalmente, los resultados obtenidos durante la etapa empírica permitirán valorar el alcance real de la propuesta, identificar sus fortalezas y limitaciones, así como generar recomendaciones para futuras investigaciones orientadas al diseño, implementación y evaluación de estrategias didácticas sustentadas en evidencia científica.

REFERENCIAS

- Aguilar Villarreal, A. Y., Flores Leal, M. A., González Luna, K. A., & Ontiveros Castillo, M. J. (2021). Impacto de la gamificación en el proceso enseñanza-aprendizaje virtual: Caso de los programas de ingeniería. *Revista ANFEI Digital*, 8(14).
- American Educational Research Association. (2024). AERA code of ethics. <https://www.aera.net/About-AERA/AERA-Rules-Policies/Professional-Ethics>
- Borgobello, A., & Monjolat, N. (2019). Vygotsky en la sociedad digital: Análisis de literatura científica actual en acceso abierto. *Perspectivas Metodológicas*, 19(23), e2286. <https://doi.org/10.18294/pm.2019.2200>
- Cuadrado-Tapia, J. H., Chazo-Montesdeoca, R. P., Reyes-Cueva, C. R., & Bautista-Quingalombo, A. S. (2024). Gamificación en el aprendizaje de la matemática: Estrategias efectivas para la participación estudiantil. *Revista Multidisciplinaria Perspectivas Investigativas*, 4(especial), 48-56.
- Delgado, J., Espinoza, M., Vivanco, C., Medina, N., & Chauvin, M. A. A. (2023). La gamificación como eje motivador para el aprendizaje de la matemática: Gamification as a motivating axis for learning mathematics. *Latam: revista latinoamericana de Ciencias Sociales y Humanidades*, 4(1), 284.
- Deterding, S., Dixon, D., Khaled, R., & Nacke, L. (2011). From game design elements to gamefulness: Defining "gamification". En *Proceedings of the 15th International Academic MindTrek Conference: Envisioning Future Media Environments* (pp. 9-15). Association for Computing Machinery. <https://doi.org/10.1145/2181037.2181040>
- 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.
- García, F. Y. H., Rangel, E. G. H., & Mera, N. A. G. (2020). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: Una revisión sistemática. *Telos: Revista de Estudios Interdisciplinarios en Ciencias Sociales*, 22(1), 62-75.
- Gomes, A. M. C., Minga, L. J. G., Rosero, M. Y. R., Rosero, D. P. R., Calva, G. A. J., Jarro, B. D. S., & Valverde, Y. F. Z. (2025). Gamificación y aprendizaje basado en juegos: Estrategias para aumentar la motivación y el compromiso en el aula. *Revista Científica de Salud y Desarrollo Humano*, 6(1), 1505-1529.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza-Torres, C. P. (2023). Metodología de la Investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill.
- Kapp, K. M. (2012). The gamification of learning and instruction: Game-based methods and strategies for training and education. Pfeiffer.
- Likert, R. (1932). *A technique for the measurement of attitudes*. *Archives of Psychology*, 22(140), 1-55.
- Lozada-Ávila, C., & Betancur-Gómez, S. (2017). La gamificación en la educación superior: Una revisión sistemática. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 16(31), 97-124. <https://doi.org/10.22395/riurum.v16n31a5>
- Malone, T. W., & Lepper, M. R. (1987). Making learning fun: A taxonomy of intrinsic motivations for learning. En R. E. Snow & M. J. Farr (Eds.), *Appetite, learning, and instruction: Vol. 3. Cognitive and affective process analyses* (pp. 223-253). Lawrence Erlbaum Associates.
- Martínez Rizo, F. (2021). Aprendizaje, enseñanza, conocimiento, tres acepciones del constructivismo: Implicaciones para la docencia. *Perfiles Educativos*, 43(174). <https://doi.org/10.22201/ii-sue.24486167e.2021.174.60208>
- Nivela-Cornejo, M. A., Echeverría-Desiderio, S. V., & Méndez, M. M. S. (2021). Educación con tecnología en tiempo de pandemia. *Código Científico Revista de Investigación*, 2(2), 76-99.
- Ojeda-Lara, O. G., & Zaldívar-Acosta, M. D. S. (2023). Gamificación como Metodología Innovadora para Estudiantes de Educación Superior. *Revista Docentes 2.0*, 16(1), 5-11. <https://doi.org/10.37843/rtded.v16i1.332>
- Oliveira, W., Hamari, J., Shi, L., Toda, A. M., Rodrigues, L., Palomino, P. T., & Isotani, S. (2023). Tailored gamification in education: A literature review and future agenda. *Education and Information Technologies*, 28(1), 373-406. <https://doi.org/10.1007/s10639-022-11122-4>
- Parra-Constante, G., Caballero-Chávez, E., & Chica-Chica, L. F. (2025). Gamificación: El aprendizaje divertido de las matemáticas. *Revista Científica Multidisciplinaria Arbitrada Yachasun*, 9(16), 523-536.
- Párraga, A. P. B., Cedeño, E. L. H., Amores, C. G. R., Molina, A. D. A., Battoja, I. J. Z., Lloacana, M. Y. S., & Duran, V. D. R. C. (2024). La gamificación como estrategia pedagógica en la educación matemática. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 8(3), 6435-6465.
- Pérez Gómez, Á. I. (2012). Educarse en la era digital. Morata.
- Quiñónez, F. M. A., Solís, N. B., & Cortez, J. L. P. (2022). Motivación al aprendizaje matemático a través de la aplicación de técnicas de gamificación. *AlfaPublicaciones*, 4(1.2), 6-20.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2020). Intrinsic and extrinsic motivation from a self-determination theory perspective: Definitions, theory, practices, and future directions. *Contemporary Educational Psychology*, 61, 101860. <https://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2020.101860>
- Samaniego, D. C. E., Cango, B. S. J., Toromero, M. L. C., Iveth, V. Z. P., & Palacios, I. A. M. (2025). Gamificación y aprendizaje basado en retos para fortalecer el pensamiento lógico en matemáticas. *Polo del Conocimiento*, 10(11), 217-235.
- Tumbaco Rodríguez, K. S. (2024). La gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemática [Trabajo de titulación, Universidad Estatal Península de Santa Elena]. Repositorio Institucional de la Universidad Estatal Península de Santa Elena.
- Universidad Autónoma de Nuevo León. (2026). *Modelo educativo y académico*. <https://www.uanl.mx/modelo-educativo-academico>
- Vera, R. P. R., & Vera, P. M. R. (2021). Gamificación: Estrategia didáctica para el desarrollo de competencias en matemática. *Alpha Centauri*, 2(3), 91-105.
- Zambrano, V. R. J., & Cornejo-Zambrano, J. K. (2023). La Construcción de las Matemáticas a partir de los Recursos de Gamificación. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 16(2), 138-142.