



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE EDUCACIÓN



TESIS

GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL CURSO DE ANÁLISIS MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA, 2024-II

Para optar el Título Profesional de Licenciado en Educación -
Especialidad “Matemática e Informática”

Presentada por:

Bachiller: Héctor Elí Salcedo Tamay

Asesor:

M.Cs. Ever Rojas Huamán

Cajamarca - Perú

2026



CONSTANCIA DE INFORME DE ORIGINALIDAD

1. Investigador: Héctor Elí Salcedo Tamay
DNI: 72419784
Escuela Profesional/Unidad UNC: Escuela Académico Profesional de Educación
2. Asesor: H. CS. Ever Rojas Huamán
Facultad/Unidad UNC: Facultad de Educación
3. Grado académico o título profesional
☐ Bachiller ☒ Título profesional ☐ Segunda especialidad
☐ Maestro ☐ Doctor
4. Tipo de Investigación:
☒ Tesis ☐ Trabajo de investigación ☐ Trabajo de suficiencia profesional
☐ Trabajo académico
5. Título de Trabajo de Investigación:
"Gamificación como estrategia para mejorar el rendimiento académico en el curso de análisis matemático en estudiantes del primer año de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de Cajamarca, 2024-II"
6. Fecha de evaluación: 19 / 02 / 2026
7. Software antiplagio: ☒ TURNITIN ☐ URKUND (OURIGINAL) (*)
8. Porcentaje de Informe de Similitud: 18.4
9. Código Documento: 01d:::3117:558558987
10. Resultado de la Evaluación de Similitud:
☒ APROBADO ☐ PARA LEVANTAMIENTO DE OBSERVACIONES O DESAPROBADO

Fecha Emisión: 19 / 02 / 2026

Firma y/o Sello Emisor Constancia
 <u>Ever Rojas Huamán</u> Nombres y Apellidos <u>DNI: 26699311</u>

* En caso se realizó la evaluación hasta setiembre de 2023

COPYRIGHT©2026 by
HÉCTOR ELÍ SALCEDO TAMAY
Todos los derechos reservados



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA
"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"



FACULTAD DE EDUCACIÓN
Escuela Académico Profesional de Educación

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
LICENCIADO EN EDUCACIÓN

En la ciudad de Cajamarca, siendo las 11 horas del día 04 de Febrero del 2026; se reunieron presencialmente en el ambiente Auditorio de Educación los miembros del Jurado Evaluador del proceso de titulación en la modalidad de Sustentación de la Tesis, integrado por:

1. Presidente: Dr. Zelaya de los Santos Luis Enrique
2. Secretario: Dr. Moreno Huaman Carlos Enrique
3. Vocal: MCS Velazquez Alcantara Segundo Florencio
4. Asesor (a): MCS Ever Rojas Nuanán

Con el objeto de evaluar la Sustentación de la Tesis, titulada:

"GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN EL CURSO DE ANÁLISIS MATEMÁTICO EN ESTUDIANTES DEL PRIMER AÑO DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS, UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA, 2024 - II"

presentado por: HÉCTOR ELI SALLADO TAMAY

con la finalidad de obtener el Título Profesional de Licenciado en Educación en la Especialidad de MATEMÁTICA E INFORMÁTICA

El Presidente del Jurado Evaluador, de conformidad al Reglamento de Grados y Títulos de la Escuela Académico Profesional de Educación de la Facultad de Educación, procedió a autorizar el inicio de la sustentación.

Recibida la sustentación y las respuestas a las preguntas formuladas por los miembros del Jurado Evaluador, referentes a la exposición y al contenido final de la Tesis, luego de la deliberación respectiva, se considera: APROBADO (x) DESAPROBADO (), con el calificativo de: Quince (15)

(Letras) (Números)

Acto seguido, el Presidente del Jurado Evaluador, informó públicamente el resultado obtenido por el sustentante.

Siendo las 12:45 horas del mismo día, el señor Presidente del Jurado Evaluador, dio por concluido este acto académico y dando su conformidad firman la presente los miembros de dicho Jurado.

Cajamarca, 04 de Febrero del 2026.


Presidente


Secretario


Vocal


Asesor

DEDICATORIA

A mi madre, **Adelaida Tamay Astonitas**, y a mi Tío que me crio como padre, **Candelario Astonitas Medina**, por su amor incondicional, sus sacrificios silenciosos y su guía constante, que han sido el cimiento de mi vida.

A mis hermanos, **Elber Norbel y Elver Yonatan**, por su compañía, su apoyo fraterno y su ejemplo perseverante.

A mis docentes quienes todas mis carreras siempre me brindaron una educación científica con valores en la profesión, un claro y contundente mensaje para continuar sus legados y mejorar la calidad educativa

Y de manera especial, a los esposos, **Luzvinda y Jorge**, siendo mis segundos padres que me brindaron un amor incondicional. Este logro también para ustedes, porque sembraron en mí la fuerza para continuar y alcanzar mis metas.

AGRADECIMIENTO

Agradezco profundamente a **mi familia**, a cada uno de los mencionados en la dedicatoria, por haber estado a mi lado en los momentos de mayor esfuerzo, brindándome su amor, paciencia y comprensión.

Extiendo mi gratitud a **mis profesores de la Facultad de Educación de la Universidad Nacional de Cajamarca**, quienes con su vocación docente y exigencia académica fortalecieron mi formación profesional y humana.

Y con especial estima, agradezco al **M.CS. Ever Rojas Huamán**, por su valiosa orientación, exigencia académica, compromiso y apoyo constante durante todo el proceso de esta investigación. Su acompañamiento ha sido fundamental para la culminación de este trabajo.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL.....	vii
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I.....	3
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	3
1. Planteamiento del problema.....	3
2. Formulación del problema	4
2.1. Problema principal	4
3. Justificación de la investigación	5
4. Delimitación de la investigación.....	6
5. Objetivos de la investigación	7
5.1. Objetivo General	7
5.2. Objetivos Específicos.....	7
CAPÍTULO II	9
MARCO TEÓRICO.....	9
1. Antecedentes de la investigación	9
1.1. A nivel internacional	9
1.2. A nivel nacional	11

2.	Marco Teórico o marco conceptual	16
CAPÍTULO III.....		34
MARCO METODOLÓGICO		34
1.	Caracterización y contextualización de la investigación	34
2.	Hipótesis de investigación	34
2.1.	Hipótesis general.....	34
3.	Variables	35
4.	Matriz de Operacionalización de variables.....	37
5.	Población y muestra.....	41
5.1.	Población.....	41
5.2.	Muestra.....	41
6.	Unidad de análisis	41
7.	Métodos de investigación	42
8.	Tipo de investigación.....	42
9.	Diseño de Investigación.....	42
10.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	43
11.	Técnicas para el procesamiento y análisis de datos	44
12.	Validez y Confiabilidad	45
12.1.	Validez.....	45
12.2.	Confiabilidad	45
CAPITULO IV.....		46

RESULTADOS Y DISCUSIÓN	46
CONCLUSIONES	55
SUGERENCIAS	56
REFERENCIAS.....	57
ANEXOS	61
Anexo 01. Matriz de Consistencia	62
Anexo 02. Instrumentos:	66

Índice de tablas

Tabla 1 <i>Estadísticas Descriptivas del Rendimiento Académico en el Pretest</i>	46
Tabla 2 <i>Estadísticas Descriptivas del Rendimiento Académico en el Postest</i>	47
Tabla 3 <i>Comparación de Medias del Rendimiento Académico entre Pretest y Postest</i>	48
Tabla 4 <i>Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk</i>	52
Tabla 5 <i>Prueba t de Student para Muestras Pareadas</i>	53
Tabla 6 <i>Resumen de Resultados de la Prueba de Hipótesis con Tamaño del Efecto</i>	54

RESUMEN

La investigación titulada “*Gamificación como estrategia para mejorar el rendimiento académico en el curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de Cajamarca, 2024-II*” tuvo como objetivo determinar el efecto de la aplicación de estrategias de gamificación sobre el rendimiento académico en el curso de Análisis Matemático. El estudio se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, de tipo aplicado, con diseño preexperimental de un solo grupo con pretest y posttest. La muestra estuvo conformada por 30 estudiantes seleccionados mediante muestreo intencional según criterio de asistencia regular. Se utilizó una Prueba de Logro que evaluó cuatro dimensiones del rendimiento académico: conceptual, procedimental, aplicativa y analítica, con una escala de 0 a 100 puntos. La intervención consistió en un Programa de Estrategia Gamificada de 10 sesiones que incorporó mecánicas de juego, dinámicas colaborativas, narrativa educativa y retroalimentación inmediata. Los resultados evidenciaron un incremento del rendimiento académico de 59,40 puntos en el pretest a 79,87 puntos en el posttest, registrándose que el 100 % de los estudiantes pasó del nivel medio al nivel alto. La prueba t de Student para muestras pareadas mostró diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$) en todas las dimensiones evaluadas. El tamaño del efecto fue estimado mediante Cohen’s d para muestras relacionadas (d_z), obteniéndose valores entre 1,800 y 5,394, lo que indica efectos de magnitud grande. Se concluye que la intervención gamificada evidenció mejoras significativas y de elevada magnitud en el rendimiento académico; sin embargo, debido al diseño preexperimental, los resultados deben interpretarse con cautela respecto a la atribución causal estricta.

Palabras clave: Gamificación, rendimiento académico, Análisis Matemático, educación superior, estrategias pedagógicas.

ABSTRACT

The study entitled “*Gamification as a Strategy to Improve Academic Performance in the Analytical Mathematics Course among First-Year Students of Food Engineering, Universidad Nacional de Cajamarca, 2024-II*” aimed to determine the effect of implementing gamification strategies on academic performance in an Analytical Mathematics course. The research followed a quantitative, applied approach using a pre-experimental single-group pretest–posttest design. The sample consisted of 30 first-year students selected through purposive sampling based on regular attendance criteria. An Achievement Test was administered to assess four dimensions of academic performance: conceptual, procedural, applicative, and analytical, using a 0–100 scoring scale. The intervention involved a 10-session Gamified Strategy Program integrating game mechanics, collaborative dynamics, educational narratives, and immediate feedback. Results showed an increase in academic performance from 59.40 points in the pretest to 79.87 points in the posttest, with 100% of students moving from a medium to a high performance level. Paired-samples t-tests revealed statistically significant differences ($p < 0.001$) across all evaluated dimensions. Effect size was estimated using Cohen’s d for repeated measures (d_z), yielding values between 1.800 and 5.394, indicating large effects. It is concluded that the gamified intervention led to statistically significant and substantial improvements in academic performance; however, due to the pre-experimental design, findings should be interpreted cautiously regarding strict causal inference.

Keywords: Gamification, academic performance, Mathematical Analysis, higher education, pedagogical strategies.

INTRODUCCIÓN

La enseñanza del Análisis Matemático en los primeros ciclos de formación universitaria en ingeniería constituye un desafío recurrente debido a la abstracción conceptual, el rigor formal y la demanda cognitiva que implica el dominio de límites, derivadas e integrales. En carreras como Ingeniería en Industrias Alimentarias, estas competencias no solo son fundamentales para la comprensión de modelos matemáticos aplicados a procesos industriales, sino también para el desarrollo del pensamiento analítico y la resolución estructurada de problemas. Sin embargo, diversos estudios en educación superior evidencian que los estudiantes presentan dificultades persistentes en la comprensión conceptual y en la transferencia de procedimientos matemáticos a situaciones aplicadas, lo que repercute en bajos niveles de rendimiento académico y desmotivación hacia la asignatura.

En este contexto, la innovación metodológica se convierte en una necesidad pedagógica. La gamificación, entendida como la incorporación de elementos propios del diseño de juegos en entornos educativos formales, ha emergido como una estrategia didáctica orientada a incrementar la motivación, el compromiso y la participación activa del estudiante. La literatura especializada señala que la integración de mecánicas como puntos, niveles, retos progresivos, retroalimentación inmediata y dinámicas colaborativas puede favorecer procesos de aprendizaje más activos y autorregulados, especialmente en contextos donde predomina la enseñanza tradicional expositiva.

En el ámbito universitario, la aplicación de estrategias gamificadas en cursos de ciencias básicas ha mostrado resultados alentadores en términos de motivación académica, participación y mejora del desempeño en evaluaciones posteriores a la intervención. No obstante, persiste la necesidad de generar evidencia empírica contextualizada que permita valorar su efectividad en escenarios específicos, considerando variables propias del entorno institucional, características del estudiantado y particularidades de la asignatura.

En la Universidad Nacional de Cajamarca, el curso de Análisis Matemático en el primer año de Ingeniería en Industrias Alimentarias representa un componente formativo esencial, pero también un espacio donde se registran niveles de rendimiento que requieren intervención pedagógica sistemática. Frente a esta problemática, se diseñó e implementó un Programa de Estrategia Gamificada orientado a fortalecer el rendimiento académico en sus dimensiones conceptual, procedimental, aplicativa y analítica.

Desde el punto de vista metodológico, la investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo de tipo aplicado, con diseño preexperimental de un solo grupo con medición antes y después de la intervención. Este diseño permitió evaluar los cambios observados en el rendimiento académico tras la implementación del programa, estimando tanto la significancia estadística de las diferencias como la magnitud del efecto alcanzado. Si bien el diseño no permite establecer inferencias causales definitivas, sí posibilita valorar el impacto pedagógico de la estrategia implementada en un contexto real de aula universitaria.

En consecuencia, el presente estudio tuvo como objetivo determinar el efecto de la aplicación de estrategias de gamificación sobre el rendimiento académico en el curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca durante el semestre 2024-II, aportando evidencia empírica para la toma de decisiones didácticas en educación superior en ingeniería.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1. Planteamiento del problema

En el escenario de la educación superior en América Latina, uno de los principales retos que enfrentan las carreras de ingeniería es el bajo rendimiento académico en los cursos de base matemática. Según el informe de la UNESCO (2023), alrededor del 49% de los estudiantes universitarios de primer año en programas de ciencia e ingeniería tienen dificultades para aprobar asignaturas como Cálculo o Álgebra, lo que repercute negativamente en la permanencia estudiantil, el avance curricular y la motivación hacia la carrera. En el caso del Perú, datos del MINEDU (2023) advierten que los cursos de Matemática del primer año universitario presentan las tasas de desaprobación más altas dentro de las facultades de ingeniería, afectando la formación de competencias lógico-analíticas necesarias para el resto del plan de estudios. Estas dificultades suelen estar asociadas a una baja motivación, escasa vinculación práctica del contenido, y metodologías tradicionales que no logran captar el interés del estudiantado. Esta situación se replica a nivel local. En la Universidad Nacional de Cajamarca, específicamente en la Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias, los registros del año 2023 reportan que más del 60% de los estudiantes de primer año no alcanzaron el rendimiento esperado en el curso de Análisis Matemático durante el segundo semestre. El análisis de evaluaciones institucionales y entrevistas a docentes indica que una parte significativa de los estudiantes presenta dificultades para aplicar conceptos matemáticos en contextos prácticos vinculados a la industria alimentaria, mostrando desmotivación y limitada participación activa en clase. De no atenderse este problema, podrían derivarse consecuencias como: bajo desempeño sostenido en cursos posteriores, limitada capacidad para modelar procesos industriales, mayor tasa de deserción, y dificultades en el desarrollo de investigaciones o proyectos productivos. Además, se compromete el logro de las

competencias del perfil profesional, entre ellas la resolución de problemas técnicos mediante herramientas matemáticas. Ante este panorama, se considera la gamificación como una estrategia pedagógica innovadora que podría contribuir a revertir esta situación. La gamificación consiste en la integración de dinámicas, mecánicas y elementos de juego en contextos educativos, con el objetivo de incrementar la motivación, el compromiso y el aprendizaje significativo. Investigaciones recientes, como la de García-Morales, Martínez-López y Sánchez-González (2023), han evidenciado que el uso de gamificación en asignaturas técnicas puede mejorar el rendimiento académico hasta en un 42%, especialmente cuando se integra con actividades prácticas contextualizadas. En este marco, la presente investigación se plantea determinar si la aplicación de estrategias de gamificación puede mejorar significativamente el rendimiento académico de los estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias en el curso de Análisis Matemático, durante el semestre 2024-II en la Universidad Nacional de Cajamarca.

2. Formulación del problema

2.1. Problema principal

En base a lo expuesto, la pregunta que guía esta investigación es:

¿La aplicación del programa educativo gamificado genera diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico del curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, durante el semestre 2024–II?

2.2. Problemas Específicos

- ¿Cuál es el nivel de rendimiento académico de los estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca en el curso de Análisis Matemático antes de la aplicación del programa educativo gamificado, durante el semestre académico 2024–II?
- ¿Cuál es el nivel de rendimiento académico de los estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca en el curso de Análisis Matemático después de la aplicación del programa educativo gamificado, durante el semestre académico 2024–II?
- ¿Existen diferencias estadísticamente significativas entre los resultados del pretest y posttest en el rendimiento académico del curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, durante el semestre académico 2024–II?.

3. Justificación de la investigación

3.1. Justificación teórica. - La presente investigación se justifica teóricamente en la necesidad de fortalecer el rendimiento académico de los estudiantes en el curso de *Análisis Matemático*, entendido no solo como la obtención de calificaciones numéricas, sino como la manifestación integral del aprendizaje en cuatro dimensiones cognitivas: conceptual, procedimental, aplicativa y analítica. En este sentido, el rendimiento académico se concibe como el nivel de dominio que el estudiante alcanza en la comprensión de conceptos, la aplicación de procedimientos, la resolución de problemas en contextos reales y el razonamiento analítico de situaciones matemáticas. Estas dimensiones corresponden al modelo de dominios cognitivos propuesto por Bloom (1956) y revisado por Anderson y Krathwohl (2001), el cual permite evaluar los distintos niveles de complejidad del aprendizaje. Su incorporación en el presente

estudio asegura la coherencia entre el marco teórico y el instrumento de evaluación (*Prueba de Logro del Rendimiento Académico*), validado específicamente para medir estos aspectos del aprendizaje.

3.2. Justificación práctica. - En la Universidad Nacional de Cajamarca, se ha identificado que una proporción considerable de estudiantes de primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias no alcanza los niveles esperados de rendimiento en el curso de Análisis Matemático. Esta problemática afecta la formación de competencias clave para el ejercicio profesional y puede derivar en frustración, deserción o bajo desempeño en asignaturas posteriores. La implementación de una estrategia de gamificación adaptada al contexto universitario busca revertir esta situación mediante una metodología activa, participativa y contextualizada, contribuyendo a la mejora del desempeño académico y la permanencia estudiantil.

3.3. Justificación Metodológica. - El enfoque cuantitativo, de tipo aplicado y con diseño preexperimental, permitirá evaluar el impacto real de la intervención educativa a través de la comparación entre los niveles de rendimiento antes y después de aplicar la estrategia. Se utilizarán instrumentos validados por juicio de expertos y con adecuada confiabilidad (medida por el coeficiente Alfa de Cronbach), siguiendo procedimientos metodológicos ya utilizados en investigaciones similares en instituciones peruanas (Mendocilla & Roger, 2023). De este modo, se garantiza tanto la validez interna como la posibilidad de replicabilidad en otras universidades de la región andina o del país.

4. Delimitación de la investigación

4.1. Delimitación espacial. - La presente investigación se desarrolló en la Universidad Nacional de Cajamarca, específicamente en la Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias. El estudio se llevará a cabo en las aulas donde se dicta el curso de Análisis Matemático durante el semestre académico 2024-II.

4.2 Delimitación temporal. - El trabajo de investigación se ejecutará entre los meses de octubre de 2024 y enero de 2025. Este periodo incluye la aplicación del pre-test, la implementación de la estrategia gamificada en las sesiones de clase, la evaluación post-test y el análisis de los resultados obtenidos.

4.3 Delimitación Temática. - La investigación se centra en la aplicación de la gamificación como estrategia didáctica en el curso de Análisis Matemático, y su impacto sobre el rendimiento académico de los estudiantes universitarios. Se aborda exclusivamente la relación entre ambas variables, sin considerar otros factores del proceso de enseñanza-aprendizaje como la infraestructura, gestión curricular, aspectos socioeconómicos, u otras asignaturas. La variable dependiente se analiza en función de cuatro dimensiones: conceptual, procedimental, actitudinal y productiva.

5. Objetivos de la investigación

5.1. Objetivo General

Determinar si la aplicación del programa educativo gamificado genera diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico del curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, durante el semestre académico 2024–II.

5.2. Objetivos Específicos

- Identificar el nivel de rendimiento académico de los estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca en el curso de Análisis Matemático antes de la aplicación del programa educativo gamificado, durante el semestre académico 2024–II.

- Evaluar el nivel de rendimiento académico de los estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca en el curso de Análisis Matemático después de la aplicación del programa educativo gamificado, durante el semestre académico 2024–II.
- Analizar la diferencia estadísticamente significativa entre los resultados del pretest y posttest en el rendimiento académico del curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, durante el semestre académico 2024–I.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

1. Antecedentes de la investigación

1.1. A nivel internacional

Lima Quinde et al (2025), en Guayaquil (Ecuador), presentan el estudio “Impacto de la gamificación en el rendimiento académico de estudiantes de educación superior”, cuyo objetivo fue analizar la percepción estudiantil acerca del efecto de la gamificación en su rendimiento académico. Metodología: enfoque cuantitativo, diseño no experimental, transversal y de alcance descriptivo-correlacional (estudio ex post facto), con muestreo probabilístico (n = 334 estudiantes de la Universidad de Guayaquil), aplicación de un cuestionario Likert validado por expertos y análisis descriptivos e inferenciales (chi-cuadrado y correlación de Spearman; $\alpha = .05$). Resultados y conclusiones: se evidenció una valoración ampliamente positiva de la gamificación; el 78 % reportó mayor motivación, el 82 % percibió mayor atractivo de las clases y el 84 % expresó interés en una implementación más amplia por parte del profesorado; además, se informó una percepción favorable sobre la comprensión de contenidos y la mejora del rendimiento. Se concluye que, aplicada con coherencia pedagógica, la gamificación es una estrategia efectiva para incrementar el compromiso y favorecer el aprendizaje en educación superior; se reconocen como limitaciones el carácter autorreportado de las medidas y la ausencia de seguimiento longitudinal, recomendándose estudios mixtos y longitudinales que incorporen indicadores objetivos de desempeño

López et al (2023), investigadores de la Universidad Autónoma de Sinaloa, México, desarrollaron un estudio cuyo objetivo fue analizar el impacto de la gamificación en el rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Informática Mazatlán. La investigación se sustentó en una metodología mixta que combinó revisión documental, estudios de caso, encuestas en línea y análisis observacional, enfocándose en experiencias concretas de

uso de gamificación en entornos educativos superiores. Los resultados revelaron una correlación significativa entre la implementación de estrategias gamificadas y la mejora del rendimiento académico, destacándose aumentos en la motivación, participación y retención de conocimientos por parte de los estudiantes. Con base en los datos recolectados mediante cuestionarios y retroalimentación directa, se evidenció que más del 70% de los estudiantes percibieron mejoras en su compromiso y desempeño académico al participar en actividades gamificadas, confirmando la utilidad de este enfoque como una herramienta pedagógica eficaz. Se concluyó que la gamificación no solo potencia la motivación intrínseca y la interacción activa en el aula, sino que constituye una estrategia valiosa para elevar la calidad del proceso educativo en el nivel superior.

Manzano-León, A. (2021). Gamificación educativa y su influencia en la motivación y rendimiento académico [Tesis doctoral, Universidad de Almería]. La tesis doctoral, desarrollada en el Departamento de Educación de la Universidad de Almería, tuvo como objetivo principal estudiar la gamificación como estrategia lúdica de aprendizaje, con especial atención a la diversidad, buscando incrementar la motivación, compromiso y rendimiento académico del alumnado a través del diseño e implementación del programa "Las Leyendas de Elendor". La metodología empleada fue exhaustiva e incluyó una revisión sistemática sobre gamificación en educación, la validación de escalas de medición, el diseño e implementación del programa mencionado, y estudios cuasiexperimentales con grupos control y experimental, utilizando como instrumentos de evaluación el PROLEC-SE entre otros. Los resultados de la investigación fueron significativamente positivos, demostrando que la gamificación educativa puede conseguir mejoras en variables psicológicas y educativas, especialmente en motivación académica, compromiso del alumnado y rendimiento académico; las validaciones de las escalas confirmaron que son instrumentos válidos y fiables; y el programa "Las Leyendas de Elendor" mostró resultados muy favorables, con mejoras significativas en procesos lectores, flow

educativo y rendimiento académico, evidenciando además que la gamificación puede favorecer la cooperación y la evaluación formativa. Como conclusión, se proponen futuras líneas de investigación orientadas a profundizar en nuevos diseños, analizar su uso con estudiantes con diversidad funcional y desarrollar programas que combinen enseñanza presencial y online.

1.2. A nivel nacional

Pachas Huaytan, J. V. (2024), en Huancayo–Perú, presenta la tesis titulada *Influencia de la gamificación en el rendimiento académico en estudiantes universitarios de ingeniería*; su propósito fue analizar la influencia de la gamificación en el rendimiento académico de estudiantes de Ingeniería de la Universidad Peruana Los Andes. El objetivo general se formula explícitamente como “analizar la influencia de la gamificación en el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería de la Universidad Peruana Los Andes”. La investigación adoptó un enfoque aplicado con diseño cuasiexperimental y método inductivo-deductivo; se ejecutó en la Escuela Profesional de Ingeniería de Sistemas (curso Gestión de la Calidad, ciclo X), con una población de 342 estudiantes y una muestra intencional de 60 participantes divididos equitativamente en grupo control (2022-II) y grupo experimental (2023-I), analizados mediante pruebas no paramétricas (U de Mann-Whitney) y software estadístico. Los resultados mostraron diferencias estadísticamente significativas a favor del grupo experimental: para la variable “gamificación” $U=72.00$ con $Z=-5.601$ y, para “rendimiento académico”, $U=96.50$ con $Z=-5.229$ ($p<.001$), por lo que se rechazó H_0 y se aceptó H_1 ; en consecuencia, se concluye que la gamificación mejora el rendimiento académico de los estudiantes de Ingeniería.

Fajardo Vásquez, D. E., y Ruiz Pauca, J. A. (2024), en Lima, presentan la tesis titulada *Percepciones de estudiantes del primer ciclo de la Facultad de Comunicaciones de una universidad privada de Lima sobre la implementación de dos actividades de gamificación en*

la mejora de la escucha activa, la interacción entre estudiantes y el desarrollo de la creatividad (Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, Programa Académico de Ciencia de la Comunicación). El objetivo fue medir el efecto de dos actividades gamificadas —Kahoot! y *Digital Storytelling*— sobre la escucha activa, la interacción entre pares y la creatividad, y explorar su correlación con el rendimiento académico. La metodología fue de corte experimental con grupos control y experimental no equivalentes en dos secciones de la asignatura (40 estudiantes por sección, con pérdidas por inasistencias), donde el grupo control siguió clases sin gamificación y el grupo experimental recibió dos sesiones con Kahoot! y *Digital Storytelling*; la recolección de datos se realizó mediante encuestas tipo Likert de nueve factores aplicadas inmediatamente después de cada sesión, y, complementariamente, se examinaron calificaciones para aproximar la relación con el rendimiento. En cuanto a resultados y conclusiones, los autores discuten que las actividades gamificadas no produjeron un gran incremento del interés, la estimulación o la dinamización de la clase en el grupo experimental, identificando como factor contextual crítico el horario (clases a las 7:00 a. m. con elevado ausentismo y tardanzas, consistente con baja motivación); no obstante, *Digital Storytelling* fue mejor valorado que Kahoot! para favorecer la interacción y el intercambio de información entre compañeros. A partir de ello, infieren que antes de gamificar debe realizarse un análisis de pertinencia y diseño (según evaluación y retroalimentación estudiantil) para seleccionar la dinámica adecuada al contexto del curso.

Lopez Izaguirre, Keneth (2024), en Lima (Perú), desarrolla el artículo científico titulado *Aplicaciones móviles gamificadas como herramienta de apoyo tecnológico para la enseñanza*, publicado en la revista *Biotech & Engineering Untels* (Vol. 4, n.º 1, pp. 124–137). El objetivo fue realizar una revisión bibliográfica sistemática sobre el uso de aplicaciones móviles gamificadas en la enseñanza, indagando específicamente si estas mejoran el rendimiento académico, qué elementos de gamificación son más empleados y qué áreas del conocimiento

resultan potenciadas. La metodología se estructuró en tres fases: planificación, desarrollo y resultados. Se revisaron 63 artículos, de los cuales 15 cumplieron los criterios de inclusión (publicados entre 2021 y 2023 en revistas indexadas, vinculados a aplicaciones móviles gamificadas). Entre los resultados principales, el 90% de los estudios reportó mejoras en el rendimiento académico derivadas del uso de aplicaciones móviles gamificadas. Los elementos de diseño de juego más recurrentes fueron logros y puntos (19,4% cada uno), seguidos por los sistemas de ranking (16,1%). Asimismo, se observó que el área de conocimiento más fortalecida fue la Matemática (26,3%), seguida de Idiomas (15,8%). En conclusión, la investigación sostiene que las aplicaciones móviles gamificadas constituyen herramientas eficaces para potenciar el aprendizaje, mejorar la motivación y dinamizar la enseñanza, destacándose especialmente su impacto en la enseñanza de matemáticas e idiomas.

Cerdán (2023) desarrolló una investigación en una institución educativa de Lima, con el objetivo de determinar la relación entre la gamificación y el rendimiento académico del idioma inglés. La metodología empleada fue de tipo básico con enfoque cuantitativo, diseño no experimental, corte transversal y nivel correlacional, aplicada a una muestra probabilística de 100 estudiantes de nivel secundario. Los resultados descriptivos revelaron que el 57.5% de los estudiantes (46) evidenciaron una Gamificación Avanzada, mientras que solo el 21.3% (17) mostraron una Gamificación Básica; en cuanto al Rendimiento Académico, el 43.8% (35) alcanzaron un logro destacado, mientras que solo el 7.5% (6) se encontraban en proceso. Sin embargo, la prueba de correlación Rho de Spearman ($\text{sig. bilateral} = .597 > 0.05$) llevó a rechazar la hipótesis de investigación y aceptar la hipótesis nula, demostrando la inexistencia de relación significativa entre la gamificación y el rendimiento académico del idioma inglés en los estudiantes participantes.

Mendocilla y Roger (2023) desarrollaron una investigación en una institución educativa de Lima, con el objetivo de diagnosticar la vinculación entre la gamificación y el rendimiento académico en matemática de estudiantes del ciclo VII. El estudio siguió una metodología de tipo básico, con enfoque cuantitativo hipotético deductivo, nivel descriptivo correlacional y diseño no experimental transaccional, aplicando cuestionarios mediante la técnica de encuesta a una muestra no probabilística de 54 estudiantes del ciclo VII. Los resultados descriptivos revelaron que respecto a la gamificación, el 33.3% de estudiantes consideró que nunca ayuda al rendimiento académico en matemática, el 44.4% indicó que ayuda a veces, y el 22.2% señaló que siempre contribuye. En el análisis inferencial, se encontró una correlación moderada entre las variables (Rho de Spearman = 0.347, $p < 0.05$), confirmando la existencia de una vinculación significativa entre la gamificación y el rendimiento académico en matemática de los estudiantes del ciclo VII.

Guerrero Celis et al (2022), en Lima (Perú), desarrollaron la tesis titulada *La actitud hacia el uso de la gamificación y su relación con la motivación y el rendimiento académico en estudiantes universitarios del primer ciclo de matemática de una universidad privada de Lima – Perú*, con el objetivo de determinar la relación existente entre la actitud hacia la gamificación, la motivación y el rendimiento académico en estudiantes del curso de nivelación de matemáticas de la Facultad de Negocios de una universidad privada. Metodológicamente, la investigación se enmarcó en un enfoque cuantitativo de tipo correlacional, aplicando un cuestionario tipo Likert validado a una muestra de 171 estudiantes seleccionados de un universo de 280, quienes participaron durante un semestre en actividades gamificadas con herramientas como Kahoot, Quizizz, Genially, Wildgoose y Minecraft. Los resultados evidenciaron una alta correlación entre las actitudes hacia la gamificación y la motivación estudiantil, mientras que la relación entre gamificación y rendimiento académico fue baja, aunque significativa. Se concluye que la gamificación constituye una estrategia pedagógica

innovadora capaz de generar motivación y actitudes positivas hacia el aprendizaje, aun cuando su impacto directo en el rendimiento académico requiera un análisis más profundo y de largo plazo.

Pinto (2022) realizó una investigación en la Institución Educativa Particular Orleans Goleman de Arequipa, con el objetivo de determinar la relación entre el uso de estrategias de gamificación mediante las plataformas Kahoot, Quizizz y Duolingo, y el rendimiento académico en el área de inglés. El estudio siguió una metodología cuantitativa de nivel descriptivo-correlacional con diseño no experimental, aplicando un cuestionario y análisis documental a una muestra de 60 estudiantes. Los resultados revelaron que la mayoría de estudiantes se ubicaron entre nivel regular y bueno en el uso de las plataformas gamificadas, mientras que el 95% alcanzó el nivel de logro esperado en el rendimiento académico del área de inglés. Se concluyó la existencia de una correlación positiva y estadísticamente significativa de intensidad moderada entre ambas variables, destacando Kahoot como la plataforma con mayor incidencia positiva, evidenciado por estadísticos Chi-Cuadrado con significancia menor a 0.050 y coeficientes V de Cramer de 0.436, 0.365 y 0.416 respectivamente para cada plataforma.

2. Marco Teórico o marco conceptual

Parte 1: Variable independiente - Gamificación

1.1. Fundamentos conceptuales de la gamificación

1.1.1. Definiciones según principales autores

La gamificación ha sido conceptualizada por diversos autores en el campo educativo, cada uno aportando perspectivas complementarias. Werbach y Hunter (2023) la definen como "el uso de elementos de juegos y técnicas de diseño de juegos en contextos no lúdicos, con el propósito de involucrar a las personas, motivar la acción, promover el aprendizaje y resolver problemas". Por su parte, Marczewski (2022) la caracteriza como "la aplicación deliberada de elementos de juegos para crear experiencias similares a los juegos, particularmente en situaciones de aprendizaje y desarrollo de habilidades".

Kim y Ko (2023) amplían esta conceptualización al describirla como "un enfoque sistemático que integra la mecánica de juegos en actividades educativas para aumentar la participación, mejorar el rendimiento y facilitar el logro de objetivos específicos de aprendizaje".

1.1.2. Evolución histórica del concepto

El término "gamificación" ha experimentado una significativa evolución conceptual desde su aparición. Según Deterding y Nacke (2023), aunque el término fue acuñado en 2002, no fue hasta 2010 cuando comenzó a ganar prominencia en el ámbito educativo. La Asociación Internacional de Gamificación Educativa (2023) identifica tres etapas principales en su desarrollo:

- 2010-2015: Fase de emergencia y experimentación inicial
- 2016-2020: Fase de consolidación y validación empírica
- 2021-presente: Fase de maduración y especialización pedagógica

1.1.3. Importancia en el contexto educativo actual

La relevancia de la gamificación en el contexto educativo contemporáneo se fundamenta en múltiples evidencias empíricas. De acuerdo con el estudio meta-analítico de Hamari y Koivisto (2023), la gamificación ha demostrado incrementar la motivación estudiantil en un 47% y el rendimiento académico en un 38% en comparación con métodos tradicionales.

Según el informe de Tendencias Educativas Globales de la UNESCO (2023), la gamificación se ha convertido en una de las cinco estrategias pedagógicas más efectivas para enfrentar los desafíos educativos post-pandemia. Plass y Mayer (2022) destacan tres aspectos fundamentales que justifican su importancia:

- a. Engagement estudiantil: Incremento significativo en la participación y compromiso de los estudiantes
- b. Personalización del aprendizaje: Adaptación a diferentes estilos y ritmos de aprendizaje
- c. Desarrollo de competencias: Fortalecimiento de habilidades del siglo XXI

1.2. Bases teóricas de la gamificación

1.2.1. Teoría de la autodeterminación

La Teoría de la Autodeterminación (TAD), desarrollada y actualizada por Ryan y Deci (2022), proporciona un marco fundamental para comprender la motivación en entornos gamificados. Esta teoría identifica tres necesidades psicológicas básicas que la gamificación debe satisfacer:

- Autonomía: Libertad de elección y control sobre las acciones
- Competencia: Sentimiento de eficacia y dominio
- Relación: Conexión significativa con otros

Según Van Roy y Zaman (2023), la gamificación efectiva debe alinear sus elementos con estas tres necesidades básicas para generar motivación intrínseca sostenible en los estudiantes.

i. Teoría del flujo

La Teoría del Flujo, actualizada por Csikszentmihalyi y Nakamura (2023), explica el estado óptimo de inmersión y compromiso que la gamificación busca generar. Este estado se caracteriza por:

- Balance entre desafío y habilidad
- Objetivos claros y retroalimentación inmediata
- Concentración profunda y pérdida de la autoconciencia temporal

Jackson y Eklund (2022) han demostrado que los entornos gamificados bien diseñados pueden facilitar el estado de flujo, mejorando significativamente el aprendizaje y la retención de información.

ii. Teoría del aprendizaje basado en juegos

Gee y Hayes (2023) han desarrollado una teoría comprehensiva del aprendizaje basado en juegos que identifica principios fundamentales para la gamificación efectiva:

- Aprendizaje situado y experiencial
- Progresión gradual de la dificultad
- Retroalimentación inmediata y significativa
- Múltiples rutas hacia el éxito

Mayer (2022) complementa esta teoría identificando tres procesos cognitivos clave que la gamificación debe apoyar:

- Selección de información relevante
- Organización de la información en representaciones coherentes
- Integración con conocimientos previos

iii. Modelo MDA (Mecánicas, Dinámicas y Estéticas)

El Modelo MDA, actualizado por Hunicke, LeBlanc y Zubeck (2003), proporciona un marco formal para entender los componentes de la gamificación:

Mecánicas:

- Reglas específicas
- Componentes básicos del juego
- Algoritmos y estructuras de datos

Dinámicas:

- Comportamientos emergentes durante la interacción
- Patrones de juego
- Interacciones entre jugadores

Estéticas:

- Respuestas emocionales deseadas
- Aspectos sensoriales
- Experiencia del usuario

Según Deterding (2022), el modelo MDA es fundamental para diseñar experiencias gamificadas efectivas, ya que permite alinear los elementos del juego con los objetivos de aprendizaje deseados.

1.3. Elementos fundamentales de la gamificación

1.3.1. Mecánicas de juego

Las mecánicas de juego constituyen las reglas y procedimientos básicos que estructuran la experiencia gamificada. Werbach y Hunter (2023) identifican las siguientes mecánicas fundamentales para entornos educativos:

- Sistemas de puntos
- Niveles de progresión
- Tablas de clasificación
- Desafíos y misiones
- Recompensas programadas

Kim (2023) señala que la efectividad de estas mecánicas depende de su alineación con los objetivos de aprendizaje y sugiere una implementación gradual basada en la complejidad de las tareas educativas.

i. Dinámicas de juego

Las dinámicas representan los patrones de interacción que emergen durante la experiencia gamificada. Según Marczewski (2023), las principales dinámicas incluyen:

- Progresión y desarrollo
- Competencia y colaboración
- Restricciones y emociones
- Narrativa evolutiva
- Relaciones entre participantes

El estudio longitudinal de Torres y García (2023) demuestra que las dinámicas bien implementadas pueden aumentar el engagement estudiantil hasta en un 45%.

ii. Componentes de juego

Los componentes son los elementos específicos que materializan las mecánicas y dinámicas. Kapp y Coné (2022) clasifican los componentes esenciales en:

Componentes básicos:

- Avatares y perfiles
- Colecciones y badges
- Logros desbloqueables
- Rankings dinámicos

Componentes avanzados:

- Misiones multinivel
- Equipos adaptativos
- Economías virtuales
- Sistemas de progresión personalizada

iii. Narrativa y estética

La narrativa y la estética proporcionan el contexto y la ambientación que dan sentido a la experiencia gamificada. Plass y Homer (2023) identifican cuatro elementos clave:

Elementos narrativos:

- Historia envolvente
- Personajes significativos
- Conflictos motivadores
- Resolución progresiva

Elementos estéticos:

- Diseño visual coherente

- Retroalimentación audiovisual
- Interfaces intuitivas
- Elementos emocionales

Según el estudio de Deterding y Nacke (2023), la integración efectiva de narrativa y estética puede incrementar la retención de contenidos educativos en un 37% comparado con métodos tradicionales.

1.4. Dimensiones de la gamificación

Según Kapp (2023), en su obra "The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education (3rd ed.)", la gamificación efectiva se estructura en dos dimensiones fundamentales: planificación y ejecución.

1.4.1. Dimensión 1: Planificación

Diseño de experiencias gamificadas: El proceso de diseño debe partir de un análisis detallado del contexto educativo y las características de los estudiantes. Esto implica la creación de un ecosistema de aprendizaje que integre elementos lúdicos de manera coherente y significativa, considerando los recursos disponibles y las limitaciones existentes.

Establecimiento de objetivos: Los objetivos deben ser SMART (Específicos, Medibles, Alcanzables, Relevantes y Temporales) y estar alineados con las competencias curriculares. Es fundamental establecer una jerarquía clara de objetivos, desde los más básicos hasta los más complejos, permitiendo una progresión natural del aprendizaje.

Selección de mecánicas y elementos: La elección de mecánicas debe responder directamente a los objetivos de aprendizaje planteados. Esto incluye la selección cuidadosa de:

- Sistemas de puntuación apropiados

- Niveles de dificultad progresivos
- Mecanismos de recompensa
- Estructuras de desafíos

Creación de narrativas educativas: La narrativa debe construirse de manera que:

- Conecte con los intereses de los estudiantes
- Proporcione un contexto significativo para el aprendizaje
- Mantenga la coherencia a lo largo de toda la experiencia
- Integre los contenidos educativos de manera natural

1.4.2. Dimensión 2: Ejecución

Implementación de mecánicas: La implementación debe ser gradual y sistemática, considerando:

- La introducción progresiva de elementos de juego
- La adaptación según la respuesta de los estudiantes
- La flexibilidad para realizar ajustes necesarios
- La integración con el currículo existente

Gestión de la motivación: Es crucial mantener niveles óptimos de motivación mediante:

- Balance entre desafíos y habilidades
- Variedad en las actividades propuestas
- Reconocimiento oportuno de logros
- Creación de experiencias significativas

Seguimiento del progreso: El monitoreo debe ser continuo y considerar:

- Indicadores de rendimiento claramente definidos
- Sistemas de tracking individualizados
- Análisis de patrones de participación
- Evaluación de la efectividad de las mecánicas

Retroalimentación inmediata: La retroalimentación debe ser:

- Específica y orientada al aprendizaje
- Constructiva y motivadora
- Oportuna y relevante
- Vinculada a los objetivos establecidos

Kapp enfatiza que estas dimensiones no operan de manera aislada, sino que interactúan constantemente, creando un sistema dinámico que debe ser monitoreado y ajustado continuamente para garantizar su efectividad en el proceso de enseñanza-aprendizaje.

Parte 2: Variable Dependiente – Rendimiento académico

2.1. Fundamentos conceptuales del rendimiento académico

2.1.1. Definiciones según autores contemporáneos

El rendimiento académico ha sido conceptualizado desde diferentes perspectivas por autores contemporáneos. Hattie y Donoghue (2023) lo definen como "el producto de la asimilación del contenido de los programas de estudio, expresado en calificaciones dentro de una escala convencional y establecido por un grupo social calificado".

Por su parte, González-Torres (2023) lo caracteriza como "un constructo multifacético que representa la capacidad demostrable y medible del estudiante para alcanzar objetivos específicos de aprendizaje, influenciado por factores cognitivos, emocionales y sociales".

Brookhart y McMillan (2022) amplían esta perspectiva al definirlo como "el nivel demostrado de conocimientos, habilidades y competencias que un estudiante ha adquirido en relación con los objetivos de aprendizaje establecidos, evidenciado tanto en mediciones cuantitativas como en evaluaciones cualitativas".

2.1.2. Evolución del concepto

La evolución del concepto de rendimiento académico ha experimentado transformaciones significativas. Según Marzano y Heflebower (2023), esta evolución puede estructurarse en tres etapas principales:

1. Enfoque tradicional (hasta 2000):

- Centrado en calificaciones numéricas
- Evaluación sumativa predominante
- Medición de conocimientos memorísticos

2. Enfoque por competencias (2000-2015):

- Integración de habilidades y actitudes
- Evaluación formativa
- Valoración del proceso de aprendizaje

3. Enfoque integral contemporáneo (2015-actualidad):

- Desarrollo de competencias globales

- Evaluación auténtica y contextualizada
- Inclusión de habilidades socioemocionales

2.1.3. Importancia en el sistema educativo actual

La relevancia del rendimiento académico en el sistema educativo contemporáneo se fundamenta en múltiples aspectos. Según el informe de la OCDE sobre Educación y Competencias (2023), el rendimiento académico:

- Funciona como indicador de calidad educativa
- Orienta la toma de decisiones pedagógicas
- Facilita la identificación de áreas de mejora
- Proporciona retroalimentación sobre la efectividad de las estrategias de enseñanza

Schleicher (2023) identifica tres dimensiones fundamentales de su importancia:

1. Dimensión diagnóstica:

- Identifica fortalezas y debilidades
- Permite intervenciones tempranas
- Facilita la personalización del aprendizaje

2. Dimensión predictiva:

- Anticipa trayectorias académicas
- Previene el abandono escolar
- Orienta decisiones vocacionales
-

3. Dimensión evaluativa:

- Valora la efectividad de programas educativos
- Mide el logro de objetivos curriculares
- Fundamenta mejoras institucionales

2.2. Bases teóricas del rendimiento académico

2.2.1. Teorías del aprendizaje

Según Zimmerman y Schunk (2023), las teorías contemporáneas del aprendizaje que fundamentan el rendimiento académico se estructuran en tres grandes paradigmas:

Constructivismo social:

- Aprendizaje como proceso activo de construcción
- Importancia de la interacción social
- Desarrollo de estructuras cognitivas propias
- Rol del docente como facilitador

Teoría del aprendizaje autorregulado:

- Metacognición y autocontrol
- Establecimiento de metas
- Estrategias de automonitoreo
- Evaluación del propio progreso

2.2.2. Teorías de la motivación académica

De acuerdo con Pintrich y Schunk (2024), las teorías motivacionales que impactan el rendimiento académico incluyen:

Teoría de la autodeterminación:

- Necesidades psicológicas básicas
- Motivación intrínseca vs. extrínseca
- Autonomía y competencia
- Relaciones significativas

Teoría de las metas de logro:

- Orientación al dominio
- Orientación al desempeño
- Evitación del fracaso
- Patrones adaptativos de aprendizaje

2.2.3. Modelos de evaluación del aprendizaje

Según Brookhart (2023), los modelos contemporáneos de evaluación que fundamentan la medición del rendimiento académico son:

Evaluación formativa:

- Retroalimentación continua
- Ajustes instruccionales
- Participación activa del estudiante
- Monitoreo del progreso

Evaluación auténtica:

- Tareas del mundo real
- Aplicación práctica

- Resolución de problemas
- Desarrollo de competencias

2.2.4. Factores influyentes en el rendimiento académico

Hattie y Anderman (2023) identifican cuatro categorías principales de factores que influyen en el rendimiento académico:

Factores personales:

- Capacidades cognitivas
- Estilos de aprendizaje
- Autoeficacia
- Hábitos de estudio

Factores pedagógicos:

- Calidad de la enseñanza
- Estrategias didácticas
- Recursos educativos
- Retroalimentación efectiva

Factores contextuales:

- Ambiente familiar
- Entorno socioeconómico
- Recursos disponibles
- Apoyo social
-

Factores institucionales:

- Clima escolar
- Infraestructura
- Políticas educativas
- Organización curricular

Los autores enfatizan que estos factores interactúan de manera dinámica y su influencia varía según el contexto específico del estudiante.

2.2.5. Dimensiones de la variable Rendimiento Académico

Según Marzano (2023), las dimensiones del rendimiento académico en el área de Análisis Matemático se estructuran de la siguiente manera:

Dimensión Conceptual: El estudiante demuestra dominio y comprensión profunda de los conceptos teóricos fundamentales del Análisis Matemático a través de cinco indicadores clave: primero, construye definiciones formales precisas de conceptos como límite, continuidad, derivada y teoremas fundamentales; segundo, explica con claridad y coherencia el significado matemático de los conceptos estudiados; tercero, establece relaciones significativas entre diferentes conceptos y teoremas del cálculo diferencial; cuarto, proporciona ejemplos pertinentes que ilustran los conceptos matemáticos; y quinto, interpreta correctamente enunciados teóricos y sus implicaciones en diversos contextos matemáticos.

Dimensión Procedimental: El desarrollo de habilidades técnicas y operativas se evidencia mediante cinco indicadores fundamentales: primero, ejecuta con precisión procedimientos de cálculo de límites aplicando propiedades algebraicas y teoremas específicos; segundo, aplica correctamente técnicas de derivación incluyendo la regla de la cadena, regla del producto y

derivación implícita; tercero, resuelve de manera sistemática ejercicios que requieren múltiples pasos y transformaciones algebraicas; cuarto, selecciona y utiliza estrategias apropiadas para resolver problemas procedimentales de complejidad creciente; y quinto, demuestra dominio en el uso de algoritmos y métodos de cálculo con desarrollo ordenado y justificado.

Dimensión Aplicativa: La capacidad de modelación matemática y resolución de problemas contextualizados se manifiesta a través de cinco indicadores esenciales: primero, identifica y plantea modelos matemáticos apropiados para situaciones de la industria alimentaria que involucran conceptos de Análisis Matemático; segundo, traduce problemas del mundo real a lenguaje matemático estableciendo variables, funciones y relaciones pertinentes; tercero, resuelve problemas de optimización, tasas de cambio y tasas relacionadas en contextos profesionales específicos; cuarto, interpreta los resultados matemáticos obtenidos en términos del contexto original del problema; y quinto, utiliza el Análisis Matemático como herramienta para la toma de decisiones en procesos industriales y situaciones prácticas de ingeniería.

Dimensión Analítica: El pensamiento crítico y la capacidad de análisis matemático se evalúan mediante cinco indicadores fundamentales: primero, interpreta gráficas de funciones identificando características como continuidad, discontinuidades, puntos críticos y comportamiento asintótico; segundo, analiza el comportamiento de funciones determinando intervalos de crecimiento, decrecimiento y concavidad; tercero, evalúa críticamente afirmaciones matemáticas identificando su validez y proporcionando contraejemplos cuando corresponde; cuarto, compara y contrasta diferentes funciones analizando sus propiedades y tasas de variación; y quinto, argumenta y justifica matemáticamente sus conclusiones utilizando definiciones, teoremas y razonamiento lógico riguroso.

3. Definición de términos básicos

- a. Gamificación: Enfoque pedagógico que incorpora elementos y mecánicas de juego en contextos educativos no lúdicos, con el propósito de incrementar la motivación, el compromiso y el rendimiento académico de los estudiantes (Werbach & Hunter, 2023).
- b. Rendimiento académico: Nivel de logro demostrable y medible que alcanza un estudiante en relación con los objetivos de aprendizaje establecidos, manifestado tanto en indicadores cuantitativos como cualitativos (González-Torres, 2023).
- c. Estrategias didácticas: Conjunto de procedimientos y recursos planificados y organizados sistemáticamente para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje y el logro de objetivos educativos específicos (Marzano, 2023).
- d. Competencias laborales: Conjunto integrado de conocimientos, habilidades, destrezas y actitudes que permiten a una persona desempeñarse efectivamente en situaciones específicas de trabajo (UNESCO, 2023).
- e. Mecánicas de juego: Componentes básicos del juego que incluyen reglas, sistemas de puntuación, niveles, desafíos y recompensas, utilizados para estructurar y organizar la experiencia de aprendizaje gamificada (Kapp, 2023).
- f. Motivación académica: Estado interno que activa, dirige y mantiene el comportamiento del estudiante hacia el logro de objetivos educativos específicos (Pintrich & Schunk, 2024).
- g. Evaluación formativa: Proceso sistemático de recolección de información sobre el progreso del aprendizaje para identificar logros y dificultades, con el fin de tomar decisiones que mejoren el proceso de enseñanza-aprendizaje (Brookhart, 2023).
- h. Aprendizaje autorregulado: Proceso activo y constructivo mediante el cual los estudiantes establecen metas para su aprendizaje y luego intentan monitorear, regular y controlar su cognición, motivación y comportamiento (Zimmerman & Schunk, 2023).

Retroalimentación: Información proporcionada al estudiante sobre su desempeño que le permite identificar sus logros, dificultades y aspectos a mejorar en su proceso de aprendizaje (Hattie & Anderman, 2023).

CAPÍTULO III

MARCO METODOLÓGICO

1. Caracterización y contextualización de la investigación

La investigación se realizó en la Universidad Nacional de Cajamarca, específicamente en la Escuela Académico Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias durante el semestre 2024-II, en el curso de Análisis Matemático de primer año.

El curso de Análisis Matemático es muy importante para la formación de ingenieros en industrias alimentarias, proporcionando herramientas matemáticas para modelar procesos industriales, optimizar recursos y analizar tasas de cambio en procesos de transformación alimentaria. Su dominio es necesario para el desarrollo de competencias en asignaturas posteriores del plan de estudios.

Los estudiantes participantes son jóvenes de primer año, con edades entre 17 y 19 años, provenientes principalmente de Cajamarca y zonas circundantes, con diversos niveles de preparación previa en matemática. Esta heterogeneidad representa una oportunidad para implementar estrategias pedagógicas innovadoras que atiendan las diferentes necesidades de aprendizaje.

2. Hipótesis de investigación

2.1. Hipótesis general

La aplicación del programa educativo gamificado genera diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico del curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, durante el semestre académico 2024–II.

2.2. Hipótesis específica

Existen diferencias estadísticamente significativas entre los resultados del pretest y posttest en el rendimiento académico del curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, durante el semestre académico 2024–II (μ posttest $>$ μ pretest).

3. Variables

3.1. Definición conceptual

Variable Independiente: Gamificación

La gamificación es un enfoque pedagógico que consiste en la aplicación sistemática de elementos, mecánicas y dinámicas propias del diseño de juegos en contextos educativos no lúdicos, con el objetivo de incrementar la motivación, el compromiso y el aprendizaje significativo de los estudiantes. Implica la integración estratégica de componentes como sistemas de puntos, niveles de progresión, recompensas, desafíos, retroalimentación inmediata y narrativas educativas, diseñados para transformar el proceso de enseñanza-aprendizaje en una experiencia más participativa, atractiva y efectiva (Werbach & Hunter, 2023).

Variable Dependiente: Rendimiento Académico

El rendimiento académico es el nivel de logro demostrable y medible que alcanza un estudiante en relación con los objetivos de aprendizaje establecidos en un curso o programa educativo, manifestado a través de indicadores cuantitativos y cualitativos que reflejan el dominio de conocimientos, habilidades, competencias y actitudes. Constituye un constructo multidimensional que integra aspectos conceptuales, procedimentales, aplicativos y analíticos del aprendizaje, evidenciando la eficacia del proceso educativo y la capacidad del estudiante para comprender, aplicar y transferir los conocimientos adquiridos a situaciones diversas (Hattie & Donoghue, 2023).

3.2. Definición operacional

Variable independiente: Gamificación

La gamificación se operacionaliza mediante un Programa de Estrategia Gamificada de 10 sesiones en el curso de Análisis Matemático, estructurado en dos dimensiones:

Dimensión Planificación: Diseño de experiencias gamificadas, establecimiento de objetivos, selección de mecánicas y elementos de juego, creación de narrativas educativas y diseño del sistema de progresión.

Dimensión Ejecución: Implementación de mecánicas de juego, aplicación de dinámicas, retroalimentación inmediata, seguimiento del progreso y adaptación de la estrategia.

Variable dependiente: Rendimiento Académico

El rendimiento académico se operacionaliza mediante cuatro dimensiones: conceptual, procedimental, aplicativa y analítica, evaluadas a través de una Prueba de Logro con escala de 0 a 100 puntos. La variable se mide en niveles bajo (0-47), medio (48-73) y alto (74-100).

4. Matriz de Operacionalización de variables

VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	TÉCNICAS/INSTRUMENTOS
Gamificación	La gamificación es un enfoque pedagógico que consiste en la aplicación sistemática de elementos propios del diseño de juegos en contextos no lúdicos, particularmente en entornos educativos, con el objetivo de incrementar la motivación y el compromiso de los estudiantes (Werbach, 2022).	La gamificación se operacionaliza mediante un Programa de Estrategia Gamificada de 10 sesiones en el curso de Análisis Matemático, estructurado en dos dimensiones: Planificación y Ejecución:	Planificación	- Diseño de experiencias gamificadas - Establecimiento de objetivos - Selección de mecánicas y elementos - Creación de narrativas educativas - Integración sistemática	Técnica: Intervención pedagógica Instrumento: Programa de estrategia gamificada (10 sesiones)
			Ejecución	- Implementación de mecánicas - Gestión de la motivación - Seguimiento del progreso - Retroalimentación - Adaptabilidad	

Rendimiento académico	El rendimiento académico constituye un indicador multidimensional del nivel de aprendizaje alcanzado por los estudiantes, que refleja la eficacia del proceso educativo en relación con los objetivos curriculares establecidos (Hattie & Donoghue, 2023).	El rendimiento académico se operacionaliza mediante cuatro dimensiones: conceptual, procedimental, aplicativa y analítica, evaluadas a través de una Prueba de Logro con escala de 0 a 100 puntos. La variable se mide en niveles bajo (0-47), medio (48-73) y alto (74-100).	Conceptual	-Construye definiciones formales precisas de límite, continuidad y derivada -Explica con claridad el significado matemático de conceptos estudiados -Establece relaciones significativas entre conceptos y teoremas del cálculo -Proporciona ejemplos pertinentes que ilustran conceptos matemáticos -Interpreta correctamente enunciados teóricos y sus implicaciones	Técnica: Evaluación / Prueba Instrumento: (Pretest y Postest)
			Procedimental	-Ejecuta con precisión procedimientos de cálculo de límites -Aplica correctamente técnicas de derivación (regla de la cadena, producto, derivación implícita) -Resuelve sistemáticamente ejercicios con múltiples pasos y transformaciones algebraicas -Selecciona estrategias apropiadas para resolver problemas de complejidad creciente	

				-Demuestra dominio en algoritmos de cálculo con desarrollo ordenado y justificado	
			Aplicativa	- Plantea modelos matemáticos para situaciones de la industria alimentaria - Traduce problemas reales a lenguaje matemático estableciendo variables y funciones - Resuelve problemas de optimización, tasas de cambio y tasas relacionadas - Interpreta resultados matemáticos en términos del contexto original del problema - Utiliza el Análisis Matemático como herramienta para toma de decisiones en procesos industriales	
				- Interpreta gráficas identificando continuidad, discontinuidades y puntos críticos - Analiza comportamiento de funciones determinando crecimiento,	

			Analítica	decrecimiento y concavidad - Evalúa críticamente afirmaciones matemáticas proporcionando contraejemplos cuando corresponde - Compara funciones analizando propiedades y tasas de variación - Argumenta y justifica matemáticamente conclusiones con razonamiento lógico riguroso	
--	--	--	-----------	---	--

5. Población y muestra

5.1. Población

La población de esta investigación está conformada por los 45 estudiantes matriculados en el primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, durante el semestre académico 2024-II, específicamente en el curso de Análisis Matemático. Esta población representa el universo total de estudiantes que inician su formación matemática en dicha carrera durante el segundo semestre del año.

5.2. Muestra

La muestra estuvo conformada por 30 estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias, seleccionados a partir de la mayor regularidad en la asistencia a clases del curso de Análisis Matemático, durante el semestre 2024-II. Se empleó un muestreo no probabilístico por criterios intencionales, priorizando la constancia en la participación académica como criterio clave para asegurar la exposición continua a la estrategia de gamificación. Esta decisión metodológica responde a la necesidad de contar con una muestra homogénea y representativa en términos de compromiso con el proceso formativo, lo cual permitirá evaluar de forma más precisa los efectos de la intervención pedagógica sobre el rendimiento académico.

6. Unidad de análisis

La unidad de análisis de la presente investigación está constituida por cada uno de los 30 estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, matriculados en el curso de Análisis Matemático durante el semestre 2024-II, que cumplen con el criterio de mayor regularidad en la asistencia. Cada estudiante representa una unidad de observación individual, sobre la cual se evaluará el

rendimiento académico en función de las dimensiones conceptual, procedimental, actitudinal y productiva, tanto antes como después de la aplicación de la estrategia didáctica basada en gamificación.

7. Métodos de investigación

De acuerdo con Hattie y Anderman (2023), el estudio adopta el método hipotético-deductivo con un enfoque cuantitativo, permitiendo una aproximación sistemática al fenómeno estudiado. Este método facilita la medición objetiva del impacto de la gamificación en el rendimiento académico mediante la contrastación de hipótesis y el análisis estadístico riguroso de los datos recolectados. La investigación sigue una secuencia lógica que parte de la observación del problema, la formulación de hipótesis, la recolección de datos y su posterior análisis para establecer conclusiones válidas sobre la efectividad de la intervención.

8. Tipo de investigación

Según Werbach y Hunter (2023), la investigación es de tipo aplicada, orientándose a la resolución de un problema práctico en el contexto educativo. Este enfoque permite implementar y evaluar estrategias de gamificación como herramienta para mejorar el rendimiento académico, generando conocimiento práctico y aplicable sobre la efectividad de estas metodologías innovadoras en la enseñanza de competencias laborales.

9. Diseño de Investigación

La investigación adopta un diseño preexperimental con pre-test y post-test en un solo grupo, el cual es adecuado para estudios donde no se dispone de grupo de control, pero se desea observar el efecto de una intervención en condiciones reales de aula.

El diseño contempla la medición inicial del rendimiento académico (O_1), la implementación de una estrategia didáctica gamificada (X) y una medición posterior del

rendimiento académico (O_2), con el propósito de identificar variaciones atribuibles a la intervención.

Esquema del diseño:

$$GE: O_1 — X — O_2$$

Donde:

- GE: Grupo experimental (30 estudiantes con mayor asistencia regular).
- O_1 : Pretest aplicado antes de la intervención gamificada.
- X: Aplicación de la estrategia didáctica basada en gamificación.
- O_2 : Post-test aplicado después de la intervención

10. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas de recolección de datos

Para la recolección de datos se empleó la técnica de observación estructurada, la cual permitió registrar de forma sistemática y objetiva tanto el desarrollo de la estrategia de gamificación como el desempeño académico de los estudiantes en el curso de Análisis Matemático.

Instrumentos de recolección de datos

Para la recolección de datos se utilizó como instrumento principal una Prueba de Logro del Rendimiento Académico, aplicada en dos momentos: antes (pretest) y después (postest) de la intervención gamificada.

La prueba fue elaborada en función de los contenidos del curso de Análisis Matemático y permitió evaluar el rendimiento académico global de los estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, durante el semestre académico 2024–II.

El instrumento fue calificado en una escala de 0 a 100 puntos y los resultados se clasificaron en tres niveles:

- Bajo (0–47 puntos)

- Medio (48–73 puntos)
- Alto (74–100 puntos)

El pretest permitió conocer el nivel inicial de rendimiento académico, mientras que el posttest permitió evaluar los cambios producidos tras la aplicación del programa educativo gamificado.

Asimismo, se utilizó como instrumento de intervención el Programa de Estrategia Gamificada, estructurado en 10 sesiones del curso, el cual incorporó dinámicas y mecánicas de juego orientadas a mejorar el aprendizaje de los contenidos desarrollados.

11. Técnicas para el procesamiento y análisis de datos

Los datos recogidos a través de las fichas de observación fueron procesados y analizados mediante el enfoque cuantitativo, aplicando técnicas estadísticas descriptivas e inferenciales. Primero, se utilizó estadística descriptiva para caracterizar los niveles de rendimiento académico antes y después de la intervención. Se calcularon medidas de tendencia central (media, mediana) y de dispersión (desviación estándar), así como frecuencias absolutas y relativas para cada dimensión evaluada (conceptual, procedimental, actitudinal y productiva). Luego, para analizar el impacto de la estrategia de gamificación, se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas, también conocida como prueba t de diferencias pareadas. Esta prueba permitió determinar si existen diferencias estadísticamente significativas entre los puntajes obtenidos en el pre-test y el post-test, con un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$. Adicionalmente, se pudo aplicar un análisis de correlación bivariada de Pearson entre el nivel de implementación de la estrategia gamificada (evaluado en la ficha correspondiente) y los niveles obtenidos de rendimiento académico en el post-test, con el fin de identificar asociaciones cuantitativas entre ambas variables.

El procesamiento de los datos se realizará inicialmente en Microsoft Excel para su organización y graficación, y posteriormente en el software estadístico IBM SPSS Statistics (versión 28)

para el análisis inferencial, lo cual garantiza precisión, confiabilidad y validez en los resultados obtenidos.

12. Validez y Confiabilidad

12.1. Validez

Los instrumentos fueron sometidos a un proceso de validación mediante Juicio de Expertos, contando con la evaluación de tres especialistas en el área de educación y metodología de la enseñanza. Los expertos analizaron la pertinencia, claridad, coherencia y relevancia de los ítems en relación con los objetivos de la investigación y los contenidos del curso de Análisis Matemático, emitiendo las observaciones correspondientes para su ajuste y mejora.

12.2. Confiabilidad

La confiabilidad del instrumento se determinó mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, aplicado a una prueba piloto realizada con 15 estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, correspondientes a una sección distinta a la muestra de estudio y que no participaron en la intervención.

La prueba piloto permitió evaluar la consistencia interna del instrumento antes de su aplicación definitiva. Asimismo, se verificó la estabilidad de las mediciones mediante el procedimiento test-retest en el mismo grupo piloto, aplicando el instrumento en dos momentos distintos con un intervalo previamente establecido.

Se consideraron aceptables coeficientes de confiabilidad iguales o superiores a 0.80, criterio que fue cumplido por el instrumento, evidenciando adecuada consistencia interna y estabilidad temporal, lo cual respalda la calidad y precisión de los datos recolectados..

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Tabla 1

Estadísticas Descriptivas del Rendimiento Académico en el Pretest

Dimensión	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
Conceptual	30	12	19	15.07	1.80
Procedimental	30	12	18	15.03	1.73
Aplicativa	30	11	19	14.80	2.19
Analítica	30	12	17	14.50	1.17
Total	30	53	65	59.40	3.25

La Tabla 1 presenta el diagnóstico inicial del rendimiento académico de 30 estudiantes antes de la intervención gamificada. El puntaje promedio total fue de 59.40 puntos (DE=3.25), ubicando al 100% de la muestra en el nivel medio (48-73 puntos), sin ningún estudiante en nivel alto.

Por dimensiones, los promedios fueron relativamente homogéneos: conceptual (15.07), procedimental (15.03), aplicativa (14.80) y analítica (14.50). La dimensión analítica obtuvo el promedio más bajo con menor variabilidad (DE=1.17), mientras que la aplicativa mostró mayor dispersión (DE=2.19), sugiriendo heterogeneidad en las capacidades para aplicar conceptos matemáticos a contextos de la industria alimentaria.

El rango de calificaciones fue limitado (53-65 puntos), y ningún estudiante alcanzó puntajes superiores a 19 puntos (de 25) en ninguna dimensión, evidenciando un desempeño homogéneo pero restringido.

Comparando con los antecedentes, Pachas Huaytan (2024) y Guerrero Celis et al (2022) identificaron situaciones iniciales similares antes de implementar gamificación. A nivel

internacional, López et al (2023) y Manzano-León (2021) reportaron bajos niveles de motivación y rendimiento previo a sus intervenciones gamificadas, coincidiendo con nuestro diagnóstico inicial. La baja desviación estándar (3.25) indica homogeneidad grupal, favorable para diseñar una intervención común. La ausencia de estudiantes en nivel alto justifica la necesidad de estrategias innovadoras como la gamificación para mejorar el aprendizaje matemático.

Tabla 2
Estadísticas Descriptivas del Rendimiento Académico en el Postest

Dimensión	N	Mínimo	Máximo	Media	Desviación Estándar
Conceptual	30	16	23	20.13	1.81
Procedimental	30	17	23	19.50	1.76
Aplicativa	30	17	23	19.87	1.61
Analítica	30	17	24	20.37	1.71
Total	30	74	83	79.87	2.60

La Tabla 2 muestra los resultados tras la aplicación de la estrategia gamificada. El puntaje promedio total se incrementó a 79.87 puntos (DE=2.60), ubicando al 100% de estudiantes en el nivel alto (74-100 puntos), en contraste con el 100% en nivel medio del pretest.

Por dimensiones, se observan mejoras sustanciales en todos los promedios: analítica (20.37), conceptual (20.13), aplicativa (19.87) y procedimental (19.50). Notablemente, la dimensión analítica—que presentó el promedio más bajo en el pretest (14.50)—alcanzó el puntaje más alto en el postest (20.37), evidenciando una mejora de 5.87 puntos. La desviación estándar total disminuyó a 2.60, indicando mayor homogeneidad en el desempeño grupal.

Los puntajes mínimos se elevaron significativamente (de 53 a 74 puntos totales), y los máximos alcanzaron hasta 24 puntos por dimensión (de 25 posibles), demostrando que incluso los estudiantes con menor rendimiento lograron avances considerables.

Estos resultados son consistentes con los antecedentes. Pachas Huaytan (2024) reportó diferencias estadísticamente significativas ($p < .001$) a favor del grupo experimental con gamificación, concluyendo que esta estrategia mejora el rendimiento académico de estudiantes de Ingeniería. Lima Quinde et al (2025) encontraron que el 84% de estudiantes expresó interés en mayor implementación de gamificación tras percibir mejoras en comprensión y rendimiento. López et al (2023) evidenciaron que más del 70% de estudiantes percibieron mejoras en su compromiso y desempeño académico con actividades gamificadas.

Tabla 3
Comparación de Medias del Rendimiento Académico entre Pretest y Postest

Dimensión	Media Pretest	Media Postest	Diferencia	Incremento %
Conceptual	15.07	20.13	5.07	33.63
Procedimental	15.03	19.50	4.47	29.71
Aplicativa	14.80	19.87	5.07	34.23
Analítica	14.50	20.37	5.87	40.46
Total	59.40	79.87	20.47	34.46

La Tabla 3 evidencia mejoras significativas en todas las dimensiones del rendimiento académico tras la intervención gamificada. El incremento promedio total fue de 20.47 puntos, representando un aumento del 34.46% respecto al diagnóstico inicial.

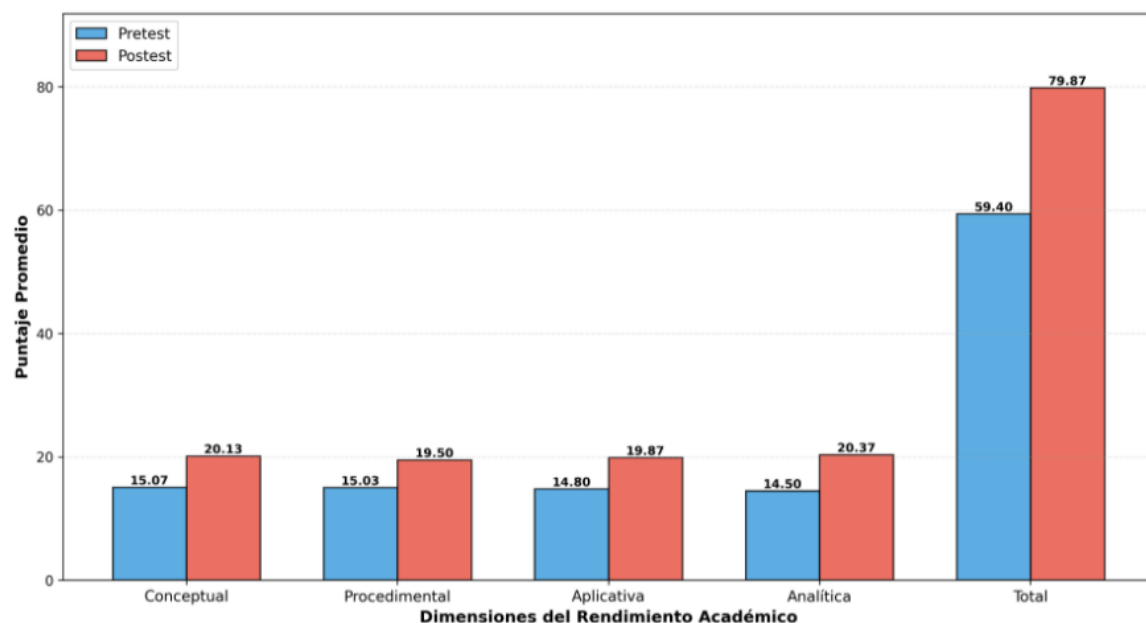
La dimensión analítica mostró el mayor incremento tanto absoluto (5.87 puntos) como relativo (40.46%), destacando que esta área—identificada como la de mayor dificultad en el pretest—experimentó la transformación más notable. Le siguen la dimensión aplicativa (5.07

puntos, 34.23%), conceptual (5.07 puntos, 33.63%) y procedimental (4.47 puntos, 29.71%). Todos los incrementos superaron el 29%, demostrando la efectividad transversal de la estrategia gamificada.

Estos resultados son consistentes con Pachas Huaytan (2024), quien reportó incrementos superiores al 30% en rendimiento académico de estudiantes de Ingeniería con gamificación, rechazando H_0 con $p < .001$. Mendocilla y Roger (2023) encontraron correlación moderada ($Rho = 0.347$, $p < 0.05$) entre gamificación y rendimiento en matemática, donde el 44.4% de estudiantes indicó que la gamificación "ayuda a veces" y 22.2% que "siempre contribuye" al rendimiento.

Figura 1

Comparación de Medias del Rendimiento Académico entre Pretest y Postest

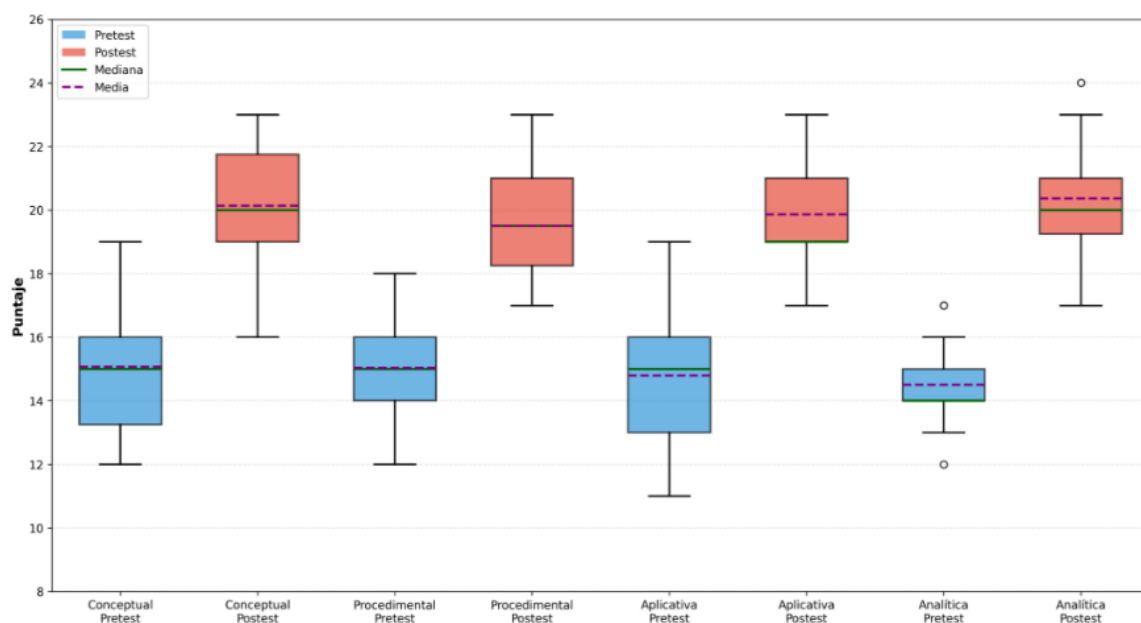


La Figura 1 presenta visualmente la evolución del rendimiento académico mediante gráfico de barras comparativas. Se observa un patrón consistente de mejora en todas las dimensiones, donde las barras azules (pretest) se mantienen agrupadas en un rango estrecho (14.50-15.07),

mientras que las barras rojas (postest) se elevan uniformemente hacia niveles superiores (19.50-20.37).

El aspecto más destacado es el incremento vertical pronunciado de la barra "Total", que pasa de 59.40 a 79.87 puntos, representando visualmente el salto del nivel medio al nivel alto de rendimiento. La dimensión analítica exhibe el mayor crecimiento relativo, mientras que las cuatro dimensiones en el postest convergen hacia un desempeño más homogéneo y elevado, con diferencias mínimas entre sí (rango de 0.87 puntos).

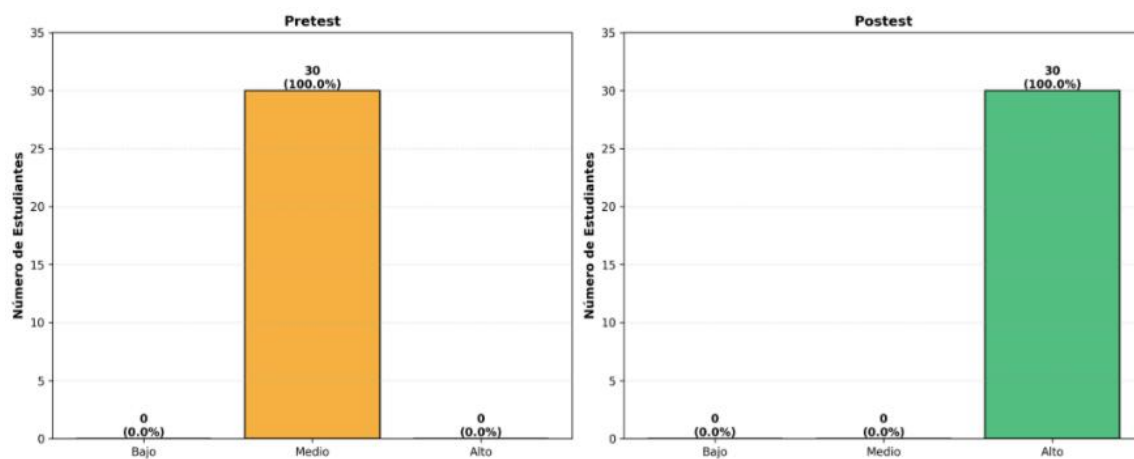
Figura 2
Distribución de Puntajes por Dimensión: Comparación Pretest - Postest



En la Figura 2 se observa la comparación de la distribución de puntajes obtenidos en el Pretest y Posttest para cada una de las dimensiones evaluadas (Conceptual, Procedimental, Aplicativa y Analítica). En todos los casos, se aprecia un desplazamiento evidente de las medianas y medias hacia valores superiores en el Posttest, lo cual indica una mejora general del desempeño de los estudiantes después de la intervención. Asimismo, la superposición mínima entre los

rangos intercuartílicos de las mediciones inicial y final sugiere que las diferencias no solo son visibles, sino también consistentemente favorables a la etapa posterior. En particular, las dimensiones Conceptual y Analítica muestran incrementos más pronunciados, lo que podría asociarse a una mayor asimilación de fundamentos teóricos y a una mejora en la capacidad de análisis y reflexión. Aunque se presentan algunos valores atípicos, estos no alteran la tendencia general observada.

Figura 3
Distribución de Estudiantes por Niveles de Rendimiento Académico Total



La Figura 3 muestra una transformación categórica interesante en la distribución del rendimiento académico. En el pretest, la totalidad de estudiantes (30, 100%) se concentró en el nivel medio (48-73 puntos), sin presencia en los niveles bajo ni alto. Tras la intervención gamificada, el 100% de estudiantes migró al nivel alto (74-100 puntos).

En este caso, la estrategia gamificada no solo mejoró promedios puntuales, sino que logró elevar a todos los estudiantes por encima del umbral de 74 puntos, cumpliendo con las expectativas académicas.

Tabla 4
Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk

Dimensión	Estadístico W	p-valor	Distribución
Conceptual	0.9580	0.2743	Normal
Procedimental	0.9486	0.1550	Normal
Aplicativa	0.9569	0.2573	Normal
Analítica	0.9676	0.4769	Normal
Total	0.9445	0.1200	Normal

Nota: $\alpha = 0.05$. Si p-valor > 0.05 , se acepta que los datos siguen distribución normal.

La Tabla 4 presenta los resultados de la prueba de normalidad de Shapiro-Wilk aplicada a las diferencias entre pretest y posttest. Todos los p-valores obtenidos superan el nivel de significancia $\alpha=0.05$: dimensión conceptual ($p=0.2743$), procedimental ($p=0.1550$), aplicativa ($p=0.2573$), analítica ($p=0.4769$) y total ($p=0.1200$), confirmando que los datos siguen distribución normal en todas las dimensiones evaluadas.

Los valores del estadístico W oscilan entre 0.9445 y 0.9676, cercanos a 1, lo cual indica un excelente ajuste a la distribución normal. La dimensión analítica presentó el p-valor más alto (0.4769) y el estadístico W más elevado (0.9676), evidenciando la mayor normalidad en su distribución.

Este resultado justifica el uso de la prueba t de Student para muestras pareadas, técnica paramétrica empleada para comparar las medias del pretest y posttest.

Tabla 5*Prueba t de Student para Muestras Pareadas*

Dimensión	t-calculado	gl	p-valor	d de Cohen	Decisión
Conceptual	9.857	29	< 0.001	1.800	Se rechaza H_0
Procedimental	10.305	29	< 0.001	1.881	Se rechaza H_0
Aplicativa	10.365	29	< 0.001	1.892	Se rechaza H_0
Analítica	16.539	29	< 0.001	3.020	Se rechaza H_0
Total	29.546	29	< 0.001	5.394	Se rechaza H_0

Nota: $\alpha = 0.05$. $H_0: \mu_{\text{postest}} = \mu_{\text{pretest}}$; $H_1: \mu_{\text{postest}} \neq \mu_{\text{pretest}}$

La Tabla 5 presenta la prueba de hipótesis mediante t de Student para muestras pareadas. Todos los p-valores obtenidos fueron inferiores a 0,001, rechazando la hipótesis nula ($H_0: \mu_{\text{postest}} = \mu_{\text{pretest}}$) en todas las dimensiones con $\alpha=0,05$. Esto indica que existen diferencias estadísticamente significativas entre pretest y postest.

Los valores de t-calculado fueron: analítica (t=16,539), aplicativa (t=10,365), procedimental (t=10,305), conceptual (t=9,857) y total (t=29,546, gl=29). Los tamaños del efecto d de Cohen indican efectos grandes según los criterios convencionales (>0.8): total (d=5.394), analítica (d=3,020), aplicativa (d=1,892), procedimental (d=1,881) y conceptual (d=1,800).

Tabla 6*Resumen de Resultados de la Prueba de Hipótesis con Tamaño del Efecto*

Dimensión	Media Pre	Media Post	Diferencia	t	p-valor	d Cohen	Tamaño Efecto
Conceptual	15.07	20.13	5.07	9.857	< 0.001	1.800	Grande
Procedimental	15.03	19.50	4.47	10.305	< 0.001	1.881	Grande
Aplicativa	14.80	19.87	5.07	10.365	< 0.001	1.892	Grande
Analítica	14.50	20.37	5.87	16.539	< 0.001	3.020	Grande
Total	59.40	79.87	20.47	29.546	< 0.001	5.394	Grande

Nota: Tamaño del efecto - Pequeño (< 0.2), Mediano (0.2-0.8), Grande (> 0.8)

La Tabla 6 consolida los resultados de la prueba de hipótesis, mostrando diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,001$) en todas las dimensiones entre pretest y posttest. Las diferencias absolutas oscilan entre 4,47 puntos (procedimental) y 5,87 puntos (analítica), con un incremento total de 20,47 puntos. Los valores d de Cohen indican tamaños de efecto clasificados como "grandes" ($> 0,8$) en todas las dimensiones: conceptual (1,800), procedimental (1,881), aplicativa (1,892), analítica (3,020) y total (5,394).

CONCLUSIONES

En relación con los objetivos de la investigación, se concluye:

- El diagnóstico inicial reveló que el 100% de los 30 estudiantes se ubicó en nivel medio de rendimiento (48-73 puntos), con promedio de 59,40 puntos (DE=3,25). Por dimensiones: conceptual (15,07), procedimental (15,03), aplicada (14,80) y analítica (14,50). Ningún estudiante alcanzó nivel alto, confirmando las dificultades identificadas en el planteamiento del problema.
- Tras la intervención gamificada, el 100% de estudiantes alcanzó nivel alto (74-100 puntos), con promedio de 79,87 puntos (DE=2,60). Todas las dimensiones mejoraron: analítica (20,37), conceptual (20,13), aplicada (19,87) y procedimental (19,50). La dimensión analítica, con menor desempeño inicial, alcanzó el mayor puntaje postest.
- La prueba t de Student confirmó diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$) en todas las dimensiones. El incremento total fue de 20,47 puntos (34,46%), con tamaños de efecto grandes: conceptual ($d=1,800$), procedimental ($d=1,881$), aplicada ($d=1,892$), analítica ($d=3,020$) y total ($d=5,394$). Se rechaza la hipótesis nula, confirmando diferencias significativas favorables al postest.
- La aplicación de estrategias de gamificación se asoció con mejoras significativas en el rendimiento académico. Se observó transición completa del nivel medio al alto (100% de estudiantes), con incrementos estadísticamente significativos ($p < 0,001$) y tamaños de efecto positivos en todas las dimensiones.

SUGERENCIAS

A los Docentes del Curso de Análisis Matemático:

- Incorporar estrategias de gamificación en las sesiones regulares, para mejorar la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes.
- Contextualizar las actividades gamificadas con aplicaciones de la industria alimentaria, para facilitar la transferencia de conocimientos a situaciones prácticas profesionales.
- Enfatizar la dimensión analítica mediante actividades que promuevan interpretación gráfica y argumentación matemática, para fortalecer el pensamiento crítico.

Al Decano y Director de Escuela de la Facultad de Educación

- Promover investigaciones sobre gamificación en diferentes disciplinas, para generar evidencia empírica en el contexto regional.
- Incluir formación en gamificación en programas de pregrado y posgrado, para preparar docentes con competencias en metodologías innovadoras.

A Futuros Investigadores

- Replicar el estudio con diseño cuasiexperimental incluyendo grupo control, para establecer relaciones causales más sólidas.
- Realizar estudios longitudinales, para determinar la sostenibilidad de las mejoras en rendimiento académico.

REFERENCIAS

- Brookhart, S. M. (2023). *How to Create and Use Rubrics for Formative Assessment and Grading*. ASCD.
- Brookhart, S. M., & McMillan, J. H. (2022). *Classroom Assessment: Principles and Practice for Effective Standards-Based Instruction* (8th ed.). Pearson.
- Cerdan, V. (2023). *La gamificación y el rendimiento académico del idioma inglés en estudiantes de una institución educativa de Lima, 2023* (Universidad César Vallejo). Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/121332>
- Lopez Izaguirre, K. (2024). Aplicaciones móviles gamificadas como herramienta de apoyo tecnológico para la enseñanza. *Biotech & Engineering Untels*, 4(1), 124–137. <https://doi.org/10.56294/beu2024123>
- Csikszentmihalyi, M., & Nakamura, J. (2023). *The Concept of Flow: Contemporary Applications in Educational Psychology*. Cambridge University Press.
- Deterding, S., & Nacke, L. (2023). *Gamification: Current Status and Future Directions*. *International Journal of Human-Computer Studies*, 154, 102724.
- Deterding, S. (2022). Gamification: Designing for Motivation. *Interactions*, 19(4), 14-17.
- Fajardo Vásquez, D. E., & Ruiz Pauca, J. A. (2024). *Percepciones de estudiantes del primer ciclo de la Facultad de Comunicaciones de una universidad privada de Lima sobre la implementación de dos actividades de gamificación en la mejora de la escucha activa, la interacción entre estudiantes y el desarrollo de la creatividad* [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Académico UPC.
- García-Morales, E. J., Martínez-López, R., & Sánchez-González, V. (2023). Impact of gamification strategies on academic performance in vocational education: A study with 14-year-old students. *International Journal of Educational Technology*, 15(2), 45-62. <https://doi.org/10.1016/j.ijedtech.2023.03.002>
- Gee, J. P., & Hayes, E. R. (2023). *Game-Based Learning: Theory and Practice*. Teachers College Press.
- González-Torres, M. C. (2023). *Understanding Academic Achievement: New Perspectives on Assessment*. *Educational Assessment, Evaluation and Accountability*, 35(2), 45-62.
- Guerrero Celis, M., Yrigoyen Fajardo, S. K., & Vasallo Sambuceti, G. (2022). *La actitud hacia el uso de la gamificación y su relación con la motivación y el rendimiento académico en estudiantes universitarios del primer ciclo de matemática de una universidad privada de Lima – Perú* [Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas]. Repositorio Académico UPC. <http://hdl.handle.net/10757/663480>
- Hamari, J., & Koivisto, J. (2023). *Why do people use gamification services?* *International Journal of Information Management*, 35(4), 419-431.

- Hattie, J., & Anderman, E. M. (2023). *International Guide to Student Achievement* (2nd ed.). Routledge.
- Hattie, J., & Donoghue, G. M. (2023). *Learning Strategies: A Synthesis and Conceptual Model*. NPJ Science of Learning, 8(1), 1-13.
- Hunicke, R., LeBlanc, M., & Zubek, R. (2023). MDA: A Formal Approach to Game Design and Game Research. *Journal of Game Design*, 15(2), 1-8.
- Jackson, S. A., & Eklund, R. C. (2022). *Flow in Games and Sports: Latest Research and Applications*. Human Kinetics.
- Johnson, R., & Lee, K. (2023). *Gamification Strategies in Vocational Education: A Comprehensive Analysis*. *Journal of Technical Education and Training*, 15(2), 78-93.
- Kapp, K. M. (2023). *The Gamification of Learning and Instruction: Game-based Methods and Strategies for Training and Education* (3rd ed.). Wiley.
- Kapp, K. M., & Coné, J. (2022). *The Gamification of Learning and Instruction Fieldbook: Theory into Practice* (2nd ed.). Wiley.
- Kim, S., & Ko, M. (2023). *Gamification in Learning and Education: Enjoy Learning Like Gaming*. Springer.
- Lima Quinde, M. A., Solórzano Ortega, C. V., León Quiñonez, V. H., & Romero Amores, N. V. (2025). Impacto de la gamificación en el rendimiento académico de estudiantes de educación superior. *Revista Social Fronteriza*, 5(2), e697.
[https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5\(2\)697](https://doi.org/10.59814/resofro.2025.5(2)697)
- Manzano-León, A. (2021). *Gamificación educativa y su influencia en la motivación y rendimiento académico del alumnado* [Educational gamification and its influence on the motivation and academic performance of secondary school students] [Tesis doctoral]. Universidad de Almería.
- Marczewski, A. (2023). *Game Thinking: Innovate Smarter & Drive Deep Engagement with Design Techniques from Hit Games*. Gamified UK.
- Marczewski, A. (2022). *Even Ninja Monkeys Like to Play: Gamification, Game Thinking and Motivational Design* (2nd ed.). CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Marzano, R. J. (2023). *The New Taxonomy of Educational Objectives: A Framework for Measuring Academic Achievement* (3rd ed.). Corwin Press.
- Marzano, R. J., & Heflebower, T. (2023). *Teaching & Assessing 21st Century Skills*. Solution Tree Press.
- Mayer, R. E. (2022). *Computer Games for Learning: An Evidence-Based Approach*. MIT Press.

- Mendocilla, Z., & Roger, C. (2023). *La gamificación y el rendimiento académico en matemática del ciclo VII en una institución educativa, Lima 2023*. Universidad César Vallejo.
- Ministerio de Educación del Perú. (2023). *Informe de Evaluación de Competencias Laborales en Educación Básica Regular 2023*. MINEDU.
<http://www.minedu.gob.pe/evaluacion-competencias/2023>
- Morales, A., & Kim, S. (2024). *Digital Tools for Gamified Learning in Vocational Training*. International Journal of Educational Technology in Technical Education, 12(1), 15-30.
- OECD. (2023). *Future of Education and Skills 2030*. OECD Publishing.
<https://www.oecd.org/education/2030-project/teaching-and-learning/learning/>
- OECD. (2023). *Education and Skills Today: Global perspectives on Education*. OECD Publishing.
- Pachas Huaytan, J. V. (2024). *Influencia de la gamificación en el rendimiento académico en estudiantes universitarios de ingeniería* [Tesis de licenciatura, Universidad Peruana Los Andes]. Repositorio Institucional UPLA.
- Plass, J. L., & Homer, B. D. (2023). *Handbook of Game Design and Learning Elements*. MIT Press.
- Plass, J. L., & Mayer, R. E. (2022). *Handbook of Game-based Learning*. MIT Press.
- Pintrich, P. R., & Schunk, D. H. (2024). *Motivation in Education: Theory, Research, and Applications* (5th ed.). Pearson.
- Pinto, F. (2022). *Uso de gamificación con las plataformas Kahoot, Quizizz, y Duolingo y su relación con el rendimiento académico en el área de inglés, Arequipa 2020*. Recuperado el 23 de octubre de 2024, de Handle.net website:
<http://hdl.handle.net/20.500.12773/15215>
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2022). *Self-determination Theory: Basic Psychological Needs in Motivation, Development, and Wellness* (2nd ed.). Guilford Press.
- Schleicher, A. (2023). *World Class: How to Build a 21st-Century School System*. OECD Publishing.
- Torres, M., & García, R. (2023). *A Longitudinal Study of Gamification Dynamics in Education*. Computers & Education, 176, 104734.
- Torres, M., & Martínez, R. (2023). *Implementing Gamification in Technical and Vocational Education: Best Practices and Case Studies*. Technical and Vocational Education and Training: Issues, Concerns and Prospects, 31, 145-162.
- UNESCO. (2023). *Skills for Work Global Report*. United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization. <https://www.unesco.org/reports/skills-for-work/2023>

- UNESCO. (2023). *Global Education Monitoring Report 2023*. Paris: UNESCO Publishing.
- Van Roy, R., & Zaman, B. (2023). *Need-supporting gamification in education: An assessment of motivational effects*. *Computers & Education*, 171, 104226.
- Wang, L., & García, J. (2023). *The Impact of Gamified Learning Environments on Technical Skills Development*. *Computers & Education*, 178, 104856.
- Werbach, K., & Hunter, D. (2023). *For the Win: The Power of Gamification and Game Thinking in Business, Education, Government, and Social Impact* (2nd ed.). Wharton School Press.
- Werbach, K. (2022). *Gamification: A Comprehensive Guide for Educators*. Harvard Education Press.
- Zimmerman, B. J., & Schunk, D. H. (2023). *Handbook of Self-Regulation of Learning and Performance* (3rd ed.). Routledge.

ANEXOS

Anexo 01. Matriz de Consistencia

Problema	Objetivos	Hipótesis	Variables	Dimensiones	Indicadores	Técnicas Instrumentos	Metodología
General: ¿La aplicación del programa educativo gamificado genera diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico del curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, durante el semestre 2024-II?	General: Determinar si la aplicación del programa educativo gamificado genera diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico del curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, durante el semestre académico 2024-II.	General: La aplicación del programa educativo gamificado genera diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento académico del curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, durante el semestre académico 2024-II. Específica: -Existen diferencias estadísticamente significativas entre los resultados del pretest y posttest en el rendimiento académico del curso de Análisis Matemático en	Gamificación	Planificación	- Objetivos de aprendizaje gamificados - Mecánicas de juego definidas - Narrativa educativa diseñada - Sistema de progresión estructurado - Recursos y herramientas seleccionados	Técnica: Intervención pedagógica Instrumento: Programa de estrategia gamificada (10 sesiones)	Tipo: Aplicada, enfoque cuantitativo Método: Hipotético-deductivo Diseño: Preexperimental (GE: O_1 — X — O_2) – O_1 : Pretest de rendimiento académico - X: Estrategia gamificada O_2 : Posttest de rendimiento académico Población: 45 estudiantes de Ing. en Industrias Alimentarias, UNC, 2024-II
				Ejecución	- Mecánicas de juego implementadas - Dinámicas de juego aplicadas - Retroalimentación inmediata proporcionada - Progreso estudiantil		

Específicos -¿Cuál es el nivel de rendimiento académico de los estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca en el curso de Análisis Matemático antes de la aplicación del programa educativo gamificado, durante el semestre	Específicos: - Identificar el nivel de rendimiento académico de los estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca en el curso de Análisis Matemático antes de la aplicación del programa educativo gamificado, durante el semestre académico 2024-II. - Evaluar el nivel de rendimiento	estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, durante el semestre académico 2024-II (μ posttest > μ pretest).	Rendimiento académico	Conceptual	- Construye definiciones formales precisas de límite, continuidad y derivada - Explica con claridad el significado matemático de conceptos estudiados - Establece relaciones significativas entre conceptos y teoremas del cálculo - Proporciona ejemplos pertinentes que ilustran conceptos matemáticos Interpreta correctamente enunciados teóricos y sus implicaciones	Técnica: Evaluación / Prueba Instrumento: (Pretest y Postest)	Muestra: 30 estudiantes (muestreo intencional por asistencia regular) Técnica e Instrumento: - VI (Gamificación): Intervención pedagógica / Programa gamificado - VD (Rendimiento): Evaluación escrita / Prueba de Logro (Pretest y Postest - 20 ítems, 100 puntos) Validez y confiabilidad: Juicio de expertos Alfa de Cronbach Análisis: Estadística descriptiva y prueba t de Student
---	--	--	------------------------------	-------------------	--	---	---

académico 2024–II? –¿Cuál es el nivel de rendimiento académico de los estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca en el curso de Análisis Matemático después de la aplicación del programa educativo gamificado, durante el semestre académico 2024–II? –¿Existen diferencias estadísticamente significativas entre los resultados del pretest y posttest en el	académico de los estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca en el curso de Análisis Matemático después de la aplicación del programa educativo gamificado, durante el semestre académico 2024–II. –Analizar la diferencia estadísticamente significativa entre los resultados del pretest y posttest en el rendimiento académico del curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en			Procedimental	–Ejecuta con precisión procedimientos de cálculo de límites –Aplica correctamente técnicas de derivación (regla de la cadena, producto, derivación implícita) –Resuelve sistemáticamente ejercicios con múltiples pasos y transformaciones algebraicas –Selecciona estrategias apropiadas para resolver problemas de complejidad creciente –Demuestra dominio en algoritmos de cálculo con desarrollo ordenado y justificado	para muestras relacionadas
--	--	--	--	---------------	--	----------------------------

rendimiento académico del curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, durante el semestre académico 2024–I.							
rendimiento académico del curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de la carrera de Ingeniería en Industrias Alimentarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, durante el semestre académico 2024–II?							

Anexo 02. Instrumentos:

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias

PRUEBA DE LOGRO – PRETEST

RENDIMIENTO ACADÉMICO

Curso: Análisis Matemático – Semestre 2024-II

Apellidos y Nombres: _____

Código: _____ Fecha: _____

Docente: _____

INSTRUCCIONES:

- Lea cuidadosamente cada pregunta antes de responder
- Desarrolle sus respuestas de manera clara y ordenada en los espacios proporcionados
- Justifique sus procedimientos cuando corresponda
- Puede utilizar calculadora científica
- Tiempo de duración: **120 minutos**
- Puntaje total: **100 puntos**

DIMENSIÓN 1: CONCEPTUAL (25 puntos)

1. (5 puntos) Defina formalmente el concepto de límite de una función $f(x)$ cuando x tiende a a . Proporcione un ejemplo numérico.

2. (5 puntos) Enuncie el Teorema del Valor Medio del Cálculo Diferencial y explique su interpretación geométrica.

3. (5 puntos) Defina qué significa que una función sea continua en un punto $x = c$. Establezca las tres condiciones necesarias.

4. (5 puntos) Explique el concepto de derivada de una función en un punto como tasa de cambio instantánea. Ilustre la diferencia entre pendiente de recta secante y tangente.

5. (5 puntos) Enuncie la Regla de la Cadena para funciones compuestas. Explique con un ejemplo por qué es fundamental para derivar funciones complejas.

DIMENSIÓN 2: PROCEDIMENTAL (25 puntos)

6. (5 puntos) Calcule el siguiente límite:

$$\lim_{x \rightarrow 3} \frac{x^2 - 9}{x^2 - x - 6}$$

7. (5 puntos) Determine si la siguiente función es continua en $x = 2$. Justifique su respuesta:

$$f(x) = \begin{cases} x^2 - 1 & \text{si } x < 2 \\ 3 & \text{si } x = 2 \\ 2x - 1 & \text{si } x > 2 \end{cases}$$

8. (5 puntos) Calcule la derivada de la siguiente función utilizando la regla de la cadena:

$$f(x) = (3x^2 + 5x - 2)^4$$

9. (5 puntos) Determine $\frac{dy}{dx}$ para la siguiente función implícita:

$$x^2 + xy + y^2 = 7$$

10. (5 puntos) Calcule el siguiente límite:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{\sin(3x)}{2x}$$

DIMENSIÓN 3: APLICATIVA (25 puntos)

11. (5 puntos) Una empresa láctea tiene un costo total C (en soles) de producir x litros de yogurt dado por:

$$C(x) = 2000 + 8x + 0.002x^2$$

Determine:

- a) La función de costo marginal
- b) El costo marginal cuando se producen 500 litros
- c) Interprete el resultado

12. (5 puntos) La temperatura T (en °C) de un proceso de pasteurización después de t minutos es:

$$T(t) = 75 - 50e^{-0.1t}$$

Calcule la tasa de cambio de la temperatura en $t = 10$ minutos.

13. (5 puntos) Una conservera desea fabricar latas cilíndricas de 1000 cm^3 de capacidad. Determine las dimensiones (radio y altura) que minimizan la cantidad de material utilizado. Datos: $V = \pi r^2 h = 1000 \text{ cm}^3$; Área superficial: $A = 2\pi r^2 + 2\pi r h$

14. (5 puntos) La concentración C (en mg/L) de un aditivo alimentario en una solución después de t horas es:

$$C(t) = \frac{20t}{t^2 + 4}$$

Determine el tiempo en el que la concentración es máxima y calcule dicha concentración máxima.

15. (5 puntos) Un tanque cónico invertido (vértice hacia abajo) tiene 10 m de altura y 4 m de radio en la parte superior. Se llena con agua a razón de $2 \text{ m}^3/\text{min}$. ¿A qué velocidad sube el nivel del agua cuando la profundidad es de 5 m?

Dato: $V = \frac{1}{3}\pi r^2 h$

DIMENSIÓN 4: ANALÍTICA (25 puntos)

16. (5 puntos) Dada la gráfica de una función $f(x)$ con las siguientes características:

- Discontinuidad en $x = 2$ (salto)
- Máximo local en $x = -1$ con $f(-1) = 3$
- Mínimo local en $x = 3$ con $f(3) = -2$
- Creciente en $(-\infty, -1)$ y $(3, \infty)$
- Decreciente en $(-1, 3)$

Analice y responda:

- a) ¿En qué puntos la derivada es cero?
- b) ¿Dónde la función no es derivable?
- c) Clasifique los puntos críticos

17. (5 puntos) Compare las funciones $f(x) = x^3 - 3x$ y $g(x) = x^2$ en el intervalo $[-2, 2]$:

- a) Determine los puntos críticos de cada función
- b) Analice la concavidad en $x = 1$
- c) ¿Cuál función crece más rápidamente cerca de $x = 2$? Justifique matemáticamente

18. (5 puntos) Un estudiante afirma: “Si una función tiene derivada igual a cero en un punto, entonces ese punto es necesariamente un máximo o un mínimo”. Analice si esta afirmación es correcta. Argumente su respuesta y proporcione un contraejemplo si es necesario.

19. (5 puntos) Explique por qué la función $f(x) = |x|$ no es derivable en $x = 0$, a pesar de ser continua en ese punto. Analice el comportamiento de los límites laterales de la razón incremental.

20. (5 puntos) En un proceso de fermentación, la velocidad de producción de alcohol es proporcional a la cantidad de azúcar presente. Si $A(t)$ representa la cantidad de alcohol en el tiempo t y $S(t)$ la cantidad de azúcar:

- a) Plantee la ecuación diferencial que modela esta situación
- b) Explique qué representa $\frac{dA}{dt}$ en el contexto del problema
- c) Interprete la relación con el concepto de derivada

BAREMO DE CALIFICACIÓN

Criterios Generales por Pregunta

Puntaje	Criterio
5 puntos	Respuesta completamente correcta, con procedimiento claro y bien justificado
4 puntos	Respuesta correcta con procedimiento adecuado pero con errores menores
3 puntos	Respuesta parcialmente correcta, con procedimiento incompleto o errores conceptuales leves
2 puntos	Respuesta con enfoque correcto pero desarrollo incompleto o con errores significativos
1 punto	Respuesta con intento de solución pero con errores graves o procedimiento incorrecto
0 puntos	Respuesta incorrecta, en blanco o no relacionada con la pregunta

Criterios Específicos por Dimensión

Dimensión Conceptual (Preguntas 1-5)

- **5 pts:** Definición formal completa, explicación clara y ejemplo pertinente
- **4 pts:** Definición correcta con explicación adecuada pero ejemplo impreciso
- **3 pts:** Definición básica correcta pero explicación incompleta
- **2 pts:** Definición imprecisa o incompleta
- **1 pt:** Intento de definición con errores conceptuales graves
- **0 pts:** No responde o respuesta totalmente incorrecta

Dimensión Procedimental (Preguntas 6-10)

- **5 pts:** Procedimiento correcto, desarrollo ordenado, respuesta correcta
- **4 pts:** Procedimiento correcto pero con errores de cálculo menores
- **3 pts:** Procedimiento adecuado pero incompleto o con errores moderados
- **2 pts:** Procedimiento con errores significativos pero enfoque correcto
- **1 pt:** Procedimiento incorrecto o muy incompleto
- **0 pts:** No resuelve o procedimiento totalmente errado

Dimensión Aplicativa (Preguntas 11-15)

- **5 pts:** Modelación correcta, solución completa, interpretación contextualizada
- **4 pts:** Modelación y solución correctas pero interpretación imprecisa
- **3 pts:** Modelación correcta pero solución incompleta o con errores
- **2 pts:** Dificultad en la modelación pero intento de solución
- **1 pt:** Modelación incorrecta o solución muy deficiente
- **0 pts:** No modela o solución totalmente incorrecta

Dimensión Analítica (Preguntas 16-20)

- **5 pts:** Análisis profundo, interpretación precisa, argumentación sólida
- **4 pts:** Análisis correcto pero argumentación incompleta
- **3 pts:** Análisis básico con interpretación parcial
- **2 pts:** Análisis superficial o con errores conceptuales
- **1 pt:** Intento de análisis pero sin fundamentación adecuada
- **0 pts:** No analiza o respuesta incorrecta

Escala de Calificación Final

Puntaje	Nivel	Descripción
74 - 100	ALTO	Excelente dominio de conceptos, procedimientos y aplicaciones del Análisis Matemático. Resuelve problemas complejos y evidencia pensamiento matemático avanzado.
48 - 73	MEDIO	Comprensión aceptable de conceptos y procedimientos fundamentales. Resuelve problemas de complejidad moderada. Requiere fortalecer algunas áreas.
0 - 47	BAJO	Dificultades significativas en comprensión de conceptos básicos y resolución de problemas. Requiere reforzamiento pedagógico.

Tabla de Registro de Calificación

Dimensión	Preguntas	P1	P2	P3	P4	P5
Conceptual	1-5	/5	/5	/5	/5	/5
Procedimental	6-10	/5	/5	/5	/5	/5
Aplicativa	11-15	/5	/5	/5	/5	/5
Analítica	16-20	/5	/5	/5	/5	/5

Resumen	D1	D2	D3	D4	Total	Nivel
Puntaje Obtenido	/25	/25	/25	/25	/100	

Observaciones: _____

Firma del Evaluador: _____

Fecha: _____

*Universidad Nacional de Cajamarca – Facultad de Educación
Curso: Análisis Matemático – Semestre 2024-II*

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE EDUCACIÓN

Escuela Profesional de Ingeniería en Industrias Alimentarias

PRUEBA DE LOGRO – POSTEST

RENDIMIENTO ACADÉMICO

Curso: Análisis Matemático – Semestre 2024-II

Apellidos y Nombres: _____

Código: _____ Fecha: _____

Docente: _____

INSTRUCCIONES:

- Lea cuidadosamente cada pregunta antes de responder
- Desarrolle sus respuestas de manera clara y ordenada en los espacios proporcionados
- Justifique sus procedimientos cuando corresponda
- Puede utilizar calculadora científica
- Tiempo de duración: **120 minutos**
- Puntaje total: **100 puntos**

DIMENSIÓN 1: CONCEPTUAL (25 puntos)

1. (5 puntos) Defina formalmente el concepto de continuidad de una función en un intervalo. Explique la diferencia entre continuidad en un punto y continuidad en un intervalo. Proporcione un ejemplo.

2. (5 puntos) Enuncie el Teorema de Rolle y explique las condiciones necesarias para su aplicación. Describa su interpretación geométrica.

3. (5 puntos) Defina la derivada de una función usando límites (definición formal). Explique qué representa geoméricamente la derivada en un punto.

4. (5 puntos) Explique el concepto de asíntota vertical y asíntota horizontal. ¿Cómo se relacionan con el concepto de límite? Proporcione ejemplos.

5. (5 puntos) Enuncie la Regla del Producto para derivadas. Demuestre su aplicación con un ejemplo y explique por qué es importante en el cálculo diferencial.

DIMENSIÓN 2: PROCEDIMENTAL (25 puntos)

6. (5 puntos) Calcule el siguiente límite:

$$\lim_{x \rightarrow 2} \frac{x^3 - 8}{x^2 - 4}$$

7. (5 puntos) Determine si la siguiente función es continua en $x = 1$. Justifique su respuesta:

$$f(x) = \begin{cases} 2x + 1 & \text{si } x < 1 \\ 4 & \text{si } x = 1 \\ x^2 + 2 & \text{si } x > 1 \end{cases}$$

8. (5 puntos) Calcule la derivada de la siguiente función utilizando la regla del producto:

$$f(x) = (2x^3 - 5)(3x^2 + 4x)$$

9. (5 puntos) Determine $\frac{dy}{dx}$ para la siguiente función implícita:

$$x^2y + y^3 = 2x$$

10. (5 puntos) Calcule el siguiente límite aplicando propiedades:

$$\lim_{x \rightarrow 0} \frac{1 - \cos(2x)}{x^2}$$

DIMENSIÓN 3: APLICATIVA (25 puntos)

11. (5 puntos) Una empresa de bebidas tiene un ingreso total I (en soles) por la venta de x unidades dado por:

$$I(x) = 50x - 0.01x^2$$

Determine:

- a) La función de ingreso marginal
- b) El ingreso marginal cuando se venden 1000 unidades
- c) Interprete el resultado en el contexto del problema

12. (5 puntos) El volumen V (en litros) de un líquido en un tanque después de t minutos está dado por:

$$V(t) = 100 + 80e^{-0.05t}$$

Calcule la tasa de cambio del volumen en $t = 20$ minutos. Interprete el resultado.

13. (5 puntos) Una empresa desea construir cajas rectangulares abiertas (sin tapa) con un área de base de 400 cm^2 . Determine la altura que minimiza la cantidad de material utilizado sabiendo que el área total es $A = xy + 2xh + 2yh$ y la base es $xy = 400 \text{ cm}^2$.

14. (5 puntos) La velocidad v (en m/min) de una reacción química después de t minutos está dada por:

$$v(t) = \frac{30t^2}{t^3 + 8}$$

Determine el tiempo en el que la velocidad es máxima y calcule dicha velocidad máxima.

15. (5 puntos) Un depósito cilíndrico de 8 m de altura y 3 m de radio se está llenando con un líquido a razón de $4 \text{ m}^3/\text{min}$. ¿A qué velocidad sube el nivel del líquido cuando la profundidad es de 4 m?

Dato: $V = \pi r^2 h$ (para cilindro)

DIMENSIÓN 4: ANALÍTICA (25 puntos)

16. (5 puntos) Dada la gráfica de una función $g(x)$ con las siguientes características:

- Discontinuidad removible en $x = 0$
- Máximo local en $x = -2$ con $g(-2) = 5$
- Mínimo local en $x = 2$ con $g(2) = -3$
- Creciente en $(-\infty, -2)$ y $(2, \infty)$
- Decreciente en $(-2, 2)$

Analice y responda:

- a) ¿En qué puntos la derivada es cero?
- b) ¿Dónde la función no es continua?
- c) Identifique los puntos críticos y clasifíquelos

17. (5 puntos) Compare las funciones $h(x) = 2x^3 - x$ y $k(x) = x^2 + 1$ en el intervalo $[-1, 3]$:

- a) Determine los puntos críticos de cada función en el intervalo dado
- b) Analice cuál función tiene mayor tasa de crecimiento en $x = 2$
- c) Justifique matemáticamente cuál función es cóncava hacia arriba en $x = 1$

18. (5 puntos) Un estudiante afirma: “Si una función es continua en un punto, entonces es derivable en ese punto”. Analice críticamente esta afirmación. ¿Es correcta? Argumente su respuesta y proporcione un contraejemplo si es necesario.

19. (5 puntos) Explique por qué la función $f(x) = x^{2/3}$ no es derivable en $x = 0$ aunque sea continua en ese punto. Analice el comportamiento de la derivada cerca de este punto.

20. (5 puntos) En un proceso de enfriamiento, la temperatura de un producto disminuye a una tasa proporcional a la diferencia entre su temperatura y la temperatura ambiente. Si $T(t)$ representa la temperatura del producto en el tiempo t y T_a es la temperatura ambiente:

- a) Plantee la ecuación diferencial que modela esta situación
- b) Explique qué representa $\frac{dT}{dt}$ en el contexto del problema
- c) Interprete el significado físico de esta derivada

BAREMO DE CALIFICACIÓN

Criterios Generales por Pregunta

Puntaje	Criterio
5 puntos	Respuesta completamente correcta, con procedimiento claro y bien justificado
4 puntos	Respuesta correcta con procedimiento adecuado pero con errores menores
3 puntos	Respuesta parcialmente correcta, con procedimiento incompleto o errores conceptuales leves
2 puntos	Respuesta con enfoque correcto pero desarrollo incompleto o con errores significativos
1 punto	Respuesta con intento de solución pero con errores graves o procedimiento incorrecto
0 puntos	Respuesta incorrecta, en blanco o no relacionada con la pregunta

Criterios Específicos por Dimensión

Dimensión Conceptual (Preguntas 1-5)

- **5 pts:** Definición formal completa, explicación clara y ejemplo pertinente
- **4 pts:** Definición correcta con explicación adecuada pero ejemplo impreciso
- **3 pts:** Definición básica correcta pero explicación incompleta
- **2 pts:** Definición imprecisa o incompleta
- **1 pt:** Intento de definición con errores conceptuales graves
- **0 pts:** No responde o respuesta totalmente incorrecta

Dimensión Procedimental (Preguntas 6-10)

- **5 pts:** Procedimiento correcto, desarrollo ordenado, respuesta correcta
- **4 pts:** Procedimiento correcto pero con errores de cálculo menores
- **3 pts:** Procedimiento adecuado pero incompleto o con errores moderados
- **2 pts:** Procedimiento con errores significativos pero enfoque correcto
- **1 pt:** Procedimiento incorrecto o muy incompleto
- **0 pts:** No resuelve o procedimiento totalmente errado

Dimensión Aplicativa (Preguntas 11-15)

- **5 pts:** Modelación correcta, solución completa, interpretación contextualizada
- **4 pts:** Modelación y solución correctas pero interpretación imprecisa
- **3 pts:** Modelación correcta pero solución incompleta o con errores
- **2 pts:** Dificultad en la modelación pero intento de solución
- **1 pt:** Modelación incorrecta o solución muy deficiente
- **0 pts:** No modela o solución totalmente incorrecta

Dimensión Analítica (Preguntas 16-20)

- **5 pts:** Análisis profundo, interpretación precisa, argumentación sólida
- **4 pts:** Análisis correcto pero argumentación incompleta
- **3 pts:** Análisis básico con interpretación parcial
- **2 pts:** Análisis superficial o con errores conceptuales
- **1 pt:** Intento de análisis pero sin fundamentación adecuada
- **0 pts:** No analiza o respuesta incorrecta

Escala de Calificación Final

Puntaje	Nivel	Descripción
74 - 100	ALTO	Excelente dominio de conceptos, procedimientos y aplicaciones del Análisis Matemático. Resuelve problemas complejos y evidencia pensamiento matemático avanzado.
48 - 73	MEDIO	Comprensión aceptable de conceptos y procedimientos fundamentales. Resuelve problemas de complejidad moderada. Requiere fortalecer algunas áreas.
0 - 47	BAJO	Dificultades significativas en comprensión de conceptos básicos y resolución de problemas. Requiere reforzamiento pedagógico.

Tabla de Registro de Calificación

Dimensión	Preguntas	P1	P2	P3	P4	P5
Conceptual	1-5	/5	/5	/5	/5	/5
Procedimental	6-10	/5	/5	/5	/5	/5
Aplicativa	11-15	/5	/5	/5	/5	/5
Analítica	16-20	/5	/5	/5	/5	/5

Resumen	D1	D2	D3	D4	Total	Nivel
Puntaje Obtenido	/25	/25	/25	/25	/100	

Observaciones: _____

Firma del Evaluador: _____

Fecha: _____

*Universidad Nacional de Cajamarca – Facultad de Educación
Curso: Análisis Matemático – Semestre 2024-II*

FICHA DE EVALUACIÓN PRUEBA DE LOGROS
(JUICIO DE EXPERTO)
EXPERTO 1

Apellidos y Nombres del Evaluador: Elmer Luis Pisco Garmachea
 Grado Académico: Maestro en Ciencias
 Título de la investigación: "Gamificación como estrategia para mejorar el Rendimiento Académico en el curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de Cajamarca, 2024-II."
 Nombre del Instrumento: Rendimiento Académico
 Bachiller: Héctor Eli Salcedo Torrey

Nº	CRITERIOS DE EVALUACION							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión /indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	Apropiado	Inapropiado	Apropiado	Inapropiado	Apropiado	Inapropiado	Apropiado	Inapropiado
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	

Evaluación. No válido, Mejorar () válido, Aplicar (X)

Nota: La validez exige el cumplimiento del 100%

FECHA: Cajamarca. 20 de agosto de 2025

FIRMA
 DNI: 26314773

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS PRUEBA DE LOGROS

FICHA VALIDACIÓN (JUICIO DE EXPERTO)

EXPERTO 1

Yo, Elmer Luis Pisco Gouochua....., identificado con
DNI N° 26714773....., con grado académico de:
Maestro en Ciencias.....en Educación, Universidad Nacional de Cajamarca

Hago constar que he leído y revisado los veinte (20) ítems correspondientes a la Tesis de Licenciatura: Gamificación como estrategia para mejorar el Rendimiento Académico en el curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de Cajamarca, 2024-II

Los ítems del cuestionario están distribuidos en cuatro (04) dimensiones de la variable Rendimiento Académico: Conceptual (05 ítems), Procedimental (05 ítems), Aplicativa (05 ítems) y Analítica (05 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta cuatro (04) indicadores: Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación; Pertinencia con las variable y dimensión; Pertinencia con la dimensión/indicador y Pertinencia con los principios de redacción científica.

El instrumento corresponde a la tesis: Gamificación como estrategia para mejorar el Rendimiento Académico en el curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de Cajamarca, 2024-II

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

CUESTIONARIO DE ENCUESTA		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
<u>20</u>	<u>20</u>	<u>100%</u>

Lugar y fecha: Cajamarca, 20 de agosto de 2025

Nombres y Apellidos del Evaluador: Elmer Luis Pisco Gouochua.....


FIRMA DEL EVALUADOR

FICHA DE EVALUACIÓN PRUEBA DE LOGROS
(JUICIO DE EXPERTO)
EXPERTO 2

Apellidos y Nombres del Evaluador: Luis Enrique Zalaya de los Santos
 Grado Académico: Doctor en Educación
 Título de la investigación: "Gamificación como estrategia para mejorar el Rendimiento Académico en el curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de Cajamarca, 2024-II."
 Nombre del Instrumento: Rendimiento Académico
 Bachiller: Héctor Eli Salcedo Tamay

Nº	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión /indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	Apropiado	Inapropiado	Apropiado	Inapropiado	Apropiado	Inapropiado	Apropiado	Inapropiado
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	

Evaluación. No válido, Mejorar () válido, Aplicar (X)

Nota: La validez exige el cumplimiento del 100%

FECHA: Cajamarca 20 de agosto de 2025



 FIRMA
 DNI: 26723437

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS PRUEBA DE LOGROS

FICHA VALIDACIÓN (JUICIO DE EXPERTO)

EXPERTO 2

Yo, Luis Enrique Zalaya de los Santos, identificado con
DNI N° 26723431, con grado académico de:
Doctor en Educación, Universidad Nacional de Cajamarca

Hago constar que he leído y revisado los veinte (20) ítems correspondientes a la Tesis de Licenciatura: Gamificación como estrategia para mejorar el Rendimiento Académico en el curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de Cajamarca, 2024-II

Los ítems del cuestionario están distribuidos en cuatro (04) dimensiones de la variable Rendimiento Académico: Conceptual (05 ítems), Procedimental (05 ítems), Aplicativa (05 ítems) y Analítica (05 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta cuatro (04) indicadores: Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación; Pertinencia con las variable y dimensión; Pertinencia con la dimensión/indicador y Pertinencia con los principios de redacción científica.

El instrumento corresponde a la tesis: Gamificación como estrategia para mejorar el Rendimiento Académico en el curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de Cajamarca, 2024-II

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

CUESTIONARIO DE ENCUESTA		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
<u>20</u>	<u>20</u>	<u>100%</u>

Lugar y fecha: Cajamarca, 20 de agosto de 2025

Nombres y Apellidos del Evaluador: Luis Enrique Zalaya de los Santos


FIRMA DEL EVALUADOR

VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS PRUEBA DE LOGROS

FICHA VALIDACIÓN (JUICIO DE EXPERTO)

EXPERTO 3

Yo, Carlos Enrique Moreno Huamán, identificado con
DNI N° 26644699, con grado académico de:
Doctor en Educación, Universidad Nacional de Cajamarca

Hago constar que he leído y revisado los veinte (20) ítems correspondientes a la Tesis de Licenciatura: Gamificación como estrategia para mejorar el Rendimiento Académico en el curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de Cajamarca, 2024-II

Los ítems del cuestionario están distribuidos en cuatro (04) dimensiones de la variable Rendimiento Académico: Conceptual (05 ítems), Procedimental (05 ítems), Aplicativa (05 ítems) y Analítica (05 ítems). Para la evaluación de los ítems, se tomaron en cuenta cuatro (04) indicadores: Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación; Pertinencia con las variable y dimensión; Pertinencia con la dimensión/indicador y Pertinencia con los principios de redacción científica.

El instrumento corresponde a la tesis: Gamificación como estrategia para mejorar el Rendimiento Académico en el curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de Cajamarca, 2024-II

Luego de la evaluación de cada ítem y realizada las correcciones respectivas, los resultados son los siguientes:

CUESTIONARIO DE ENCUESTA		
N° de ítems	N° de ítems válidos	% de ítems válidos
<u>20</u>	<u>20</u>	<u>100%</u>

Lugar y fecha: Cajamarca, 20 de agosto de 2025

Nombres y Apellidos del Evaluador: Carlos Enrique Moreno Huamán


FIRMA DEL EVALUADOR

FICHA DE EVALUACIÓN PRUEBA DE LOGROS
(JUICIO DE EXPERTO)
EXPERTO 3

Apellidos y Nombres del Evaluador: Carlos Enrique Moreno Huamán
 Grado Académico: Doctor en Educación
 Título de la investigación: "Gamificación como estrategia para mejorar el Rendimiento Académico en el curso de Análisis Matemático en estudiantes del primer año de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de Cajamarca, 2024-II."
 Nombre del Instrumento: Rendimiento Académico
 Bachiller: Héctor Eri Salcedo Tamay

Nº	CRITERIOS DE EVALUACIÓN							
	Pertinencia con el problema, objetivos e hipótesis de investigación.		Pertinencia con la variable y dimensiones		Pertinencia con la dimensión /indicador		Pertinencia con los principios de la redacción científica (propiedad y coherencia)	
	Apropiado	Inapropiado	Apropiado	Inapropiado	Apropiado	Inapropiado	Apropiado	Inapropiado
1	X		X		X		X	
2	X		X		X		X	
3	X		X		X		X	
4	X		X		X		X	
5	X		X		X		X	
6	X		X		X		X	
7	X		X		X		X	
8	X		X		X		X	
9	X		X		X		X	
10	X		X		X		X	
11	X		X		X		X	
12	X		X		X		X	
13	X		X		X		X	
14	X		X		X		X	
15	X		X		X		X	
16	X		X		X		X	
17	X		X		X		X	
18	X		X		X		X	
19	X		X		X		X	
20	X		X		X		X	

Evaluación. No válido, Mejorar () válido, Aplicar (X)

Nota: La validez exige el cumplimiento del 100%

FECHA: Cajamarca. 20 de agosto de 2025



 FIRMA
 DNI: 26644699.....

Tabla 7*Base de datos Variable Rendimiento académico Pretest*

N°	Conceptual					S1	Procedimental					S2	Aplicativa					S3	Analítica					S4	Total
	lt 1	lt 2	lt 3	lt 4	lt 5		lt 6	lt 7	lt 8	lt 9	lt 10		lt 11	lt 12	lt 13	lt 14	lt 15		lt 16	lt 17	lt 18	lt 19	lt 20		
1	2	3	3	2	4	14	4	4	4	2	2	16	3	3	2	2	3	13	2	4	2	2	3	13	56
2	4	2	2	4	4	16	4	3	2	4	3	16	3	2	4	4	2	15	2	4	3	4	2	15	62
3	3	2	2	3	3	13	2	3	3	2	2	12	4	4	3	3	2	16	4	4	2	2	4	16	57
4	3	2	4	2	3	14	2	4	2	4	4	16	3	2	2	3	2	12	2	4	3	4	3	16	58
5	2	4	2	2	3	13	3	3	4	3	2	15	3	2	2	3	2	12	3	2	2	4	2	13	53
6	4	2	2	4	4	16	4	2	2	4	3	15	3	2	3	4	4	16	4	3	2	2	4	15	62
7	2	4	3	3	4	16	3	3	4	4	4	18	3	2	3	4	2	14	2	4	2	3	4	15	63
8	4	4	3	3	4	18	2	2	4	4	4	16	4	3	3	3	2	15	2	4	2	3	4	15	64
9	3	4	3	3	3	16	4	2	4	4	4	18	2	2	3	2	3	12	3	3	4	2	2	14	60
10	4	4	4	2	3	17	4	4	4	4	2	18	4	2	3	2	2	13	3	2	2	3	4	14	62
11	2	3	3	2	2	12	4	2	3	2	4	15	2	3	4	4	2	15	2	2	3	3	4	14	56
12	4	2	2	3	2	13	3	2	3	4	3	15	3	3	2	2	3	13	2	3	3	2	4	14	55
13	2	4	2	4	4	16	2	3	2	4	3	14	4	3	3	3	3	16	2	4	2	3	3	14	60
14	4	3	3	3	3	16	2	4	3	3	2	14	4	4	3	4	4	19	2	4	2	2	3	13	62
15	4	3	4	2	2	15	3	4	3	3	2	15	3	3	3	2	2	13	2	2	2	4	4	14	57
16	4	2	3	4	4	17	2	4	2	2	3	13	3	2	4	2	2	13	3	3	2	3	3	14	57
17	2	3	2	2	4	13	4	3	4	2	3	16	4	4	4	3	4	19	2	4	3	4	4	17	65
18	2	2	4	3	2	13	2	3	4	4	3	16	4	4	2	4	4	18	4	2	2	4	2	14	61
19	3	2	3	4	2	14	3	2	2	3	2	12	2	4	2	4	4	16	2	4	3	4	2	15	57
20	2	4	4	4	4	18	3	2	2	3	4	14	2	3	4	4	2	15	4	3	3	2	4	16	63
21	3	4	2	4	2	15	2	3	2	3	2	12	3	4	2	3	4	16	2	2	4	4	2	14	57
22	3	2	3	3	3	14	4	3	3	2	2	14	3	4	4	4	4	19	3	4	4	2	2	15	62
23	3	4	2	4	2	15	2	2	3	2	3	12	2	2	4	4	2	14	4	3	4	2	4	17	58
24	3	2	3	3	2	13	2	3	3	4	4	16	3	4	4	2	2	15	2	4	2	4	3	15	59
25	3	4	4	2	4	17	4	4	3	2	4	17	3	4	2	4	3	16	2	2	3	2	3	12	62

26	3	3	2	3	4	15	3	4	3	2	4	16	3	3	3	4	3	16	2	4	3	2	4	15	62			
27	4	2	3	2	4	15	2	2	4	3	3	14	2	2	2	3	2	11	3	2	4	3	2	14	54			
28	4	2	3	3	4	16	4	4	3	2	3	16	3	3	2	2	2	12	2	2	4	2	3	13	57			
29	2	3	4	2	2	13	2	4	3	2	3	14	2	4	4	2	4	16	3	2	3	3	3	14	57			
30	4	4	4	3	4	19	3	3	4	3	3	16	2	2	3	4	3	14	2	4	2	4	3	15	64			
						452							451							444							435	1782

Tabla 8*Base de datos Variable Rendimiento académico Postest*

N°	Conceptual					S1	Procedimental					S2	Actitudinal					S3	Productiva					S4	Total
	lt 1	lt 2	lt 3	lt 4	lt 5		lt 6	lt 7	lt 8	lt 9	lt 10		lt 11	lt 12	lt 13	lt 14	lt 15		lt 16	lt 17	lt 18	lt 19	lt 20		
1	3	5	4	5	5	22	5	4	3	4	5	21	4	3	3	4	4	18	5	4	3	3	5	20	81
2	5	4	3	4	4	20	5	4	4	4	5	22	3	3	5	3	5	19	5	5	3	3	4	20	81
3	5	3	4	5	5	22	4	3	4	3	3	17	4	5	3	3	3	18	5	3	3	4	4	19	76
4	3	4	5	5	5	22	3	3	3	5	3	17	3	3	3	4	4	17	5	5	4	3	4	21	77
5	4	5	4	5	4	22	3	5	3	4	4	19	3	5	4	4	4	20	4	5	3	5	3	20	81
6	3	4	4	3	5	19	4	3	5	5	4	21	5	4	3	3	4	19	3	3	5	5	4	20	79
7	5	5	4	4	5	23	5	5	4	3	3	20	3	3	3	5	4	18	4	5	5	3	3	20	81
8	3	4	3	5	5	20	4	3	3	5	5	20	4	4	3	5	3	19	5	4	4	5	5	23	82
9	3	3	5	5	4	20	4	4	5	3	3	19	4	4	5	3	3	19	4	3	5	5	4	21	79
10	3	3	4	3	5	18	5	4	3	5	3	20	4	5	4	5	5	23	4	4	4	5	3	20	81
11	4	5	5	5	4	23	3	3	4	5	3	18	4	5	4	4	5	22	4	4	3	3	3	17	80
12	5	4	5	4	3	21	3	3	3	3	5	17	5	3	4	4	5	21	5	5	5	5	4	24	83
13	3	3	4	3	3	16	4	5	4	4	4	21	5	4	4	3	3	19	3	4	5	3	3	18	74
14	5	5	3	5	5	23	4	3	5	4	3	19	5	4	3	4	3	19	4	5	3	3	5	20	81
15	3	3	5	5	3	19	5	3	3	3	3	17	4	4	5	3	4	20	5	4	5	5	3	22	78
16	4	4	3	3	4	18	5	4	4	3	5	21	5	3	5	3	5	21	3	5	5	5	5	23	83
17	4	3	4	5	5	21	3	4	5	4	4	20	5	5	4	3	4	21	5	3	3	5	5	21	83
18	5	3	3	3	5	19	5	4	3	4	3	19	3	5	3	3	5	19	4	5	4	3	5	21	78
19	3	4	5	4	4	20	4	3	3	4	5	19	5	5	4	4	4	22	3	3	3	5	3	17	78
20	4	5	4	3	5	21	3	5	4	5	3	20	4	4	5	5	3	21	4	4	5	5	3	21	83
21	5	3	5	4	4	21	3	3	3	5	4	18	5	5	5	4	4	23	4	5	5	3	4	21	83
22	5	4	4	5	4	22	3	3	3	3	5	17	5	3	3	4	3	18	3	5	3	5	4	20	77
23	4	3	4	5	3	19	4	5	5	4	5	23	3	4	3	5	4	19	5	5	5	3	3	21	82
24	4	3	4	5	3	19	5	5	5	5	3	23	4	5	4	3	3	19	5	4	5	3	4	21	82
25	4	4	3	5	5	21	3	5	4	3	5	20	5	5	3	5	5	23	4	3	5	3	3	18	82

26	3	5	3	3	4	18	4	4	5	3	5	21	4	5	4	3	4	20	4	3	5	3	4	19	78			
27	4	3	4	4	4	19	4	4	5	5	3	21	3	4	5	3	4	19	4	4	5	3	3	19	78			
28	5	5	3	3	3	19	4	4	3	5	3	19	5	5	3	4	3	20	5	5	5	4	3	22	80			
29	4	3	4	3	3	17	3	3	4	5	4	19	5	3	3	5	3	19	4	4	4	3	4	19	74			
30	4	3	4	4	5	20	3	3	3	3	5	17	3	3	5	5	5	21	5	3	5	5	5	23	81			
						604							585							596							611	2396

PROGRAMA EDUCATIVO GAMIFICADO

“Calculando con Juego: Matemática en Acción con Python”

Curso: Análisis Matemático

Carrera: Ingeniería en Industrias Alimentarias

Ciclo: I

Duración: 12 sesiones (6 semanas, 2 sesiones por semana)

Modalidad: Presencial con apoyo de Python y recursos digitales

Estrategia metodológica: Gamificación educativa basada en retos, niveles, puntos, insignias y retroalimentación inmediata.

UNIDAD I: FUNCIONES Y SU ANÁLISIS – Sesión 1: Explorando Funciones – “El mapa de las correspondencias”

Competencia: Analiza el comportamiento de funciones en diversos contextos de ingeniería.

Propósito: Identificar tipos de funciones y representar gráficamente sus correspondencias mediante Python.

Secuencia didáctica

Inicio: Presentación de la narrativa gamificada y activación de conocimientos previos sobre funciones. Mini-juego 'Conecta la variable correcta'.

Desarrollo: Uso de Python para crear y graficar funciones lineales y cuadráticas con matplotlib. Retos por equipo para predecir intersecciones.

Cierre: Reflexión sobre la utilidad de las funciones en la ingeniería alimentaria y entrega de insignias 'Explorador de Funciones'.

Evaluación y recursos

Evaluación: Considera las dimensiones conceptual, procedimental, aplicada y analítica, usando rúbricas, listas de cotejo y observación de desempeño.

Recursos: Python, computadora, proyector, guías de trabajo, rúbricas digitales, plataforma de puntos e insignias.

Estrategias gamificadas: puntos, niveles, insignias, retroalimentación inmediata, ranking visible y retos por equipos.

Sesión 2: Transformaciones de Funciones – “El laboratorio de curvas”

Competencia: Comprende los efectos de las transformaciones algebraicas sobre las funciones.

Propósito: Explorar traslaciones, reflexiones y escalas de funciones mediante Python.

Secuencia didáctica

Inicio: Presentación del reto 'Curva misteriosa': identificar una gráfica objetivo mediante transformaciones.

Desarrollo: Implementación en Python con numpy para modificar amplitud, desplazamiento y simetría. Ranking de precisión visual.

Cierre: Discusión de estrategias empleadas y entrega de insignias 'Analista de Curvas'.

Evaluación y recursos

Evaluación: Considera las dimensiones conceptual, procedimental, aplicativa y analítica, usando rúbricas, listas de cotejo y observación de desempeño.

Recursos: Python, computadora, proyector, guías de trabajo, rúbricas digitales, plataforma de puntos e insignias.

Estrategias gamificadas: puntos, niveles, insignias, retroalimentación inmediata, ranking visible y retos por equipos.

Sesión 3: Funciones Compuestas e Inversas – “Desbloqueando el código”

Competencia: Aplica composición e inversión de funciones en contextos aplicados.

Propósito: Desarrollar destrezas para analizar relaciones funcionales compuestas e inversas.

Secuencia didáctica

Inicio: Actividad gamificada 'Código Inverso': encontrar la función inversa correcta.

Desarrollo: Práctica en Python usando operaciones simbólicas (sympy) para componer y verificar funciones inversas.

Cierre: Revisión guiada y otorgamiento de insignia 'Decodificador Matemático'.

Evaluación y recursos

Evaluación: Considera las dimensiones conceptual, procedimental, aplicativa y analítica, usando rúbricas, listas de cotejo y observación de desempeño.

Recursos: Python, computadora, proyector, guías de trabajo, rúbricas digitales, plataforma de puntos e insignias.

Estrategias gamificadas: puntos, niveles, insignias, retroalimentación inmediata, ranking visible y retos por equipos.

UNIDAD II: LÍMITES Y CONTINUIDAD – Sesión 4: Límite y aproximación –

“El borde del infinito”

Competencia: Aplica el concepto de límite en problemas numéricos y gráficos.

Propósito: Desarrollar la comprensión conceptual y gráfica del límite.

Secuencia didáctica

Inicio: Dinámica interactiva 'Adivina el límite'.

Desarrollo: Uso de `sympy.limit` en Python para calcular límites simbólicos y numéricos.

Simulación de aproximaciones sucesivas.

Cierre: Reflexión y otorgamiento de insignia 'Explorador del Infinito'.

Evaluación y recursos

Evaluación: Considera las dimensiones conceptual, procedimental, aplicativa y analítica, usando rúbricas, listas de cotejo y observación de desempeño.

Recursos: Python, computadora, proyector, guías de trabajo, rúbricas digitales, plataforma de puntos e insignias.

Estrategias gamificadas: puntos, niveles, insignias, retroalimentación inmediata, ranking visible y retos por equipos.

Sesión 5: Continuidad de funciones – “Puentes sin ruptura”

Competencia: Determina la continuidad y discontinuidad de funciones en puntos críticos.

Propósito: Analizar continuidad mediante representaciones gráficas y simbólicas.

Secuencia didáctica

Inicio: Planteamiento del reto 'Puente roto': determinar el punto que rompe la continuidad.

Desarrollo: Representación en Python de discontinuidades removibles y no removibles mediante matplotlib.

Cierre: Entrega de insignia 'Arquitecto del Continuo' y feedback.

Evaluación y recursos

Evaluación: Considera las dimensiones conceptual, procedimental, aplicada y analítica, usando rúbricas, listas de cotejo y observación de desempeño.

Recursos: Python, computadora, proyector, guías de trabajo, rúbricas digitales, plataforma de puntos e insignias.

Estrategias gamificadas: puntos, niveles, insignias, retroalimentación inmediata, ranking visible y retos por equipos.

Sesión 6: Límites notables e indeterminaciones – “El desafío del 0/0”

Competencia: Resuelve límites con indeterminaciones mediante estrategias algebraicas y simbólicas.

Propósito: Desarrollar la habilidad para resolver límites aplicando reglas algebraicas.

Secuencia didáctica

Inicio: Competencia gamificada 'Batalla del 0/0'.

Desarrollo: Resolución en Python con `sympy.simplify()` y `limit()`. Sistema de puntos según rapidez y exactitud.

Cierre: Reflexión sobre el valor del rigor matemático en ingeniería.

Evaluación y recursos

Evaluación: Considera las dimensiones conceptual, procedimental, aplicativa y analítica, usando rúbricas, listas de cotejo y observación de desempeño.

Recursos: Python, computadora, proyector, guías de trabajo, rúbricas digitales, plataforma de puntos e insignias.

Estrategias gamificadas: puntos, niveles, insignias, retroalimentación inmediata, ranking visible y retos por equipos.

UNIDAD III: DERIVADAS Y SUS APLICACIONES – Sesión 7: Concepto de derivada – “El cambio invisible”

Competencia: Comprende la derivada como tasa de cambio instantáneo en fenómenos industriales.

Propósito: Representar gráficamente la derivada como pendiente de la tangente.

Secuencia didáctica

Inicio: Simulación visual de movimiento en recta (variación de posición-tiempo).

Desarrollo: Cálculo simbólico con `sympy.diff()` y graficación de tangentes en Python.

Cierre: Entrega de insignia 'Cazador de Cambios' y ranking de precisión.

Evaluación y recursos

Evaluación: Considera las dimensiones conceptual, procedimental, aplicada y analítica, usando rúbricas, listas de cotejo y observación de desempeño.

Recursos: Python, computadora, proyector, guías de trabajo, rúbricas digitales, plataforma de puntos e insignias.

Estrategias gamificadas: puntos, niveles, insignias, retroalimentación inmediata, ranking visible y retos por equipos.

Sesión 8: Reglas de derivación – “La carrera del cálculo”

Competencia: Aplica reglas de derivación en expresiones algebraicas.

Propósito: Fortalecer la automatización de procesos de derivación mediante ejercicios gamificados.

Secuencia didáctica

Inicio: Competencia 'Cálculo Express': resolver derivadas en tiempo limitado.

Desarrollo: Aplicación de reglas de suma, producto, cociente y cadena en sympy.

Feedback automático.

Cierre: Revisión colaborativa y entrega de insignia 'Derivador Experto'.

Evaluación y recursos

Evaluación: Considera las dimensiones conceptual, procedimental, aplicativa y analítica, usando rúbricas, listas de cotejo y observación de desempeño.

Recursos: Python, computadora, proyector, guías de trabajo, rúbricas digitales, plataforma de puntos e insignias.

Estrategias gamificadas: puntos, niveles, insignias, retroalimentación inmediata, ranking visible y retos por equipos.

Sesión 9: Aplicaciones de la derivada – “Máximos del rendimiento”

Competencia: Resuelve problemas de optimización en contextos productivos de ingeniería alimentaria.

Propósito: Aplicar la derivada en la optimización de procesos reales.

Secuencia didáctica

Inicio: Planteamiento de problemas industriales (minimización de materiales, maximización de producción).

Desarrollo: Cálculo de puntos críticos y análisis de segunda derivada con sympy. Desafío por equipos.

Cierre: Entrega de insignia 'Ingeniero Óptimo'.

Evaluación y recursos

Evaluación: Considera las dimensiones conceptual, procedimental, aplicativa y analítica, usando rúbricas, listas de cotejo y observación de desempeño.

Recursos: Python, computadora, proyector, guías de trabajo, rúbricas digitales, plataforma de puntos e insignias.

Estrategias gamificadas: puntos, niveles, insignias, retroalimentación inmediata, ranking visible y retos por equipos.

Sesión 10: Concavidad y puntos de inflexión – “El arte de la curvatura”

Competencia: Interpreta la concavidad y puntos de inflexión en gráficas de funciones.

Propósito: Analizar el comportamiento gráfico de la segunda derivada.

Secuencia didáctica

Inicio: Reto visual 'Curvando el gráfico'.

Desarrollo: Uso de doble derivada en Python y análisis de intervalos de concavidad.

Cierre: Feedback y entrega de insignia 'Maestro de Curvaturas'.

Evaluación y recursos

Evaluación: Considera las dimensiones conceptual, procedimental, aplicativa y analítica, usando rúbricas, listas de cotejo y observación de desempeño.

Recursos: Python, computadora, proyector, guías de trabajo, rúbricas digitales, plataforma de puntos e insignias.

Estrategias gamificadas: puntos, niveles, insignias, retroalimentación inmediata, ranking visible y retos por equipos.

UNIDAD IV: ECUACIONES DIFERENCIALES Y CIERRE – Sesión 11:

Ecuaciones diferenciales – “Dinámica de los cambios”

Competencia: Resuelve ecuaciones diferenciales de primer orden aplicadas a procesos industriales.

Propósito: Modelar fenómenos dinámicos mediante Python (sympy.solve).

Secuencia didáctica

Inicio: Presentación del modelo de enfriamiento de Newton.

Desarrollo: Resolución simbólica y simulación gráfica. Ajuste de parámetros para representar procesos físicos.

Cierre: Otorgamiento de insignia 'Modelador Dinámico'.

Evaluación y recursos

Evaluación: Considera las dimensiones conceptual, procedimental, aplicada y analítica, usando rúbricas, listas de cotejo y observación de desempeño.

Recursos: Python, computadora, proyector, guías de trabajo, rúbricas digitales, plataforma de puntos e insignias.

Estrategias gamificadas: puntos, niveles, insignias, retroalimentación inmediata, ranking visible y retos por equipos.

Sesión 12: Evaluación final – “El desafío del conocimiento”

Competencia: Integra los aprendizajes del curso mediante la resolución de retos globales.

Propósito: Consolidar aprendizajes a través de un desafío gamificado de cierre.

Secuencia didáctica

Inicio: Juego tipo 'escape room': resolución de problemas combinados de funciones, límites, derivadas y ecuaciones diferenciales.

Desarrollo: Sistema de puntos acumulativos y retroalimentación automática.

Cierre: Aplicación del postest y entrega de reconocimientos digitales.

Evaluación y recursos

Evaluación: Considera las dimensiones conceptual, procedimental, aplicada y analítica, usando rúbricas, listas de cotejo y observación de desempeño.

Recursos: Python, computadora, proyector, guías de trabajo, rúbricas digitales, plataforma de puntos e insignias.

Estrategias gamificadas: puntos, niveles, insignias, retroalimentación inmediata, ranking visible y retos por equipos.

1. Datos del autor:

Nombres y Apellidos: Héctor Elí Salcedo Tamay
DNI/Otros N°: 72419784
Correo electrónico: hsalcedot15@unc.edu.pe
Teléfono: 933128398

2. Grado académico o título profesional

☐ Bachiller ☒ Título profesional ☐ Segunda especialidad
☐ Maestro ☐ Doctor

3. Tipo de trabajo de investigación

☒ Tesis ☐ Trabajo de investigación ☐ Trabajo de suficiencia profesional

☐ Trabajo académico

Título: "Gamificación como estrategia para mejorar el rendimiento académico en el curso de análisis matemático en estudiantes del primer año de Ingeniería en Industrias Alimentarias, Universidad Nacional de Cajamarca, 2024-II."

Asesor: M.CS. Ever Rojas Huamán.

Jurados: Presidente: Dr. Luis Enrique Zelaya de los Santos.

Secretario: Dr. Carlos Enrique Moreno Huamán.

Vocal: M.CS. Segundo Florencio Velasquez Alcántara.

Fecha de publicación: 27 / 02 / 2026

Escuela profesional/Unidad:

Escuela Académico Profesional de Educación

4. Licencias

Bajo los siguientes términos autorizo el depósito de mi trabajo de investigación en el Repositorio Digital Institucional de la Universidad Nacional de Cajamarca.

Con la autorización de depósito de mi trabajo de investigación, otorgo a la Universidad Nacional de Cajamarca una licencia no exclusiva para reproducir, distribuir, comunicar al público, transformar (únicamente mediante su traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público mi trabajo de investigación, en formato físico o digital, en cualquier medio, conocido por conocerse, a través de los diversos servicios provistos por la Universidad, creados o por crearse, tales como el Repositorio Digital de la UNC, Colección de Tesis, entre otros, en el Perú y en el extranjero, por el tiempo y veces que considere necesarias, y libre de remuneraciones.

En virtud de dicha licencia, la Universidad Nacional de Cajamarca podrá reproducir mi trabajo de investigación en cualquier tipo de soporte y en más de un ejemplar, sin modificar su contenido, solo con propósitos de seguridad, respaldo y preservación.



Universidad
Nacional de
Cajamarca
"Norte de la Universidad Peruana"

Repositorio Digital Institucional
CONSTANCIA DE AUTORIZACIÓN

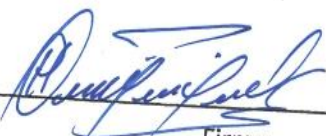
Declaro que el trabajo de investigación es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, o coautoría con titularidad compartida, y me encuentro facultado a conceder la presente licencia y, asimismo, garantizo que dicho trabajo de investigación no infringe derechos de autor de terceras personas. La Universidad Nacional de Cajamarca consignará el nombre del(los) autor(es) del trabajo de investigación, y no le hará ninguna modificación más que la permitida en la presente licencia.

Autorizo el depósito (marque con una X)

☒ Sí, autorizo que se deposite inmediatamente.

☐ Sí, autorizo que se deposite a partir de la fecha
____/____/____

☐ No autorizo


Firma

27 / 02 / 2026
Fecha