



REPÚBLICA DEL ECUADOR

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO

FACULTAD DE POSGRADOS

**INFORME DE INVESTIGACIÓN
PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE:**

**MAGÍSTER EN EDUCACIÓN DE BACHILLERATO CON MENCIÓN
EN PEDAGOGÍA DE LA MATEMÁTICA**

TEMA:

Gamificación como estrategia didáctica para el aprendizaje de la derivada de una función real en estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago.

Autores:

Juan Carlos Pillacela Lituma

María Catalina Niola Guachichullca

Director:

Ing. Wellington Isaac Maliza Cruz, Ph. D

Milagro, 2025

Derechos de autor

Sr. Dr.

Fabrizio Guevara Viejo

Rector de la Universidad Estatal de Milagro

Presente.

Yo, Juan Carlos Pillacela Lituma y María Catalina Niola Guachichullca en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales de este informe de investigación, mediante el presente documento, libre y voluntariamente cedo los derechos de Autor de este proyecto de desarrollo, que fue realizada como requisito previo para la obtención de mi Grado, de Magister en Educación de Bachillerato con mención en Pedagogía de la Matemática, como aporte a la Línea de Investigación **Didáctica del proceso de enseñanza aprendizaje** de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación, concedo a favor de la Universidad Estatal de Milagro una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos. Conservo a mi favor todos los derechos de autor sobre la obra, establecidos en la normativa citada.

Así mismo, autorizo a la Universidad Estatal de Milagro para que realice la digitalización y publicación de este Proyecto de Investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

El autor declara que la obra objeto de la presente autorización es original en su forma de expresión y no infringe el derecho de autor de terceros, asumiendo la responsabilidad por cualquier reclamación que pudiera presentarse por esta causa y liberando a la Universidad de toda responsabilidad.

Milagro, 14 de octubre del 2025



Firmado electrónicamente por:
JUAN CARLOS
PILLACELA LITUMA
Validar únicamente con FirmadC

Juan Carlos Pillacela Lituma

C.I.1401011521



Firmado electrónicamente por:
MARÍA CATALINA
NIOLA GUACHICHULLCA
Validar únicamente con FirmadC

María Catalina Niola Guachichullca

C.I. 010482580

Aprobación del Director del Trabajo de Titulación

Yo, Wellington Isaac Maliza Cruz en mi calidad de director del trabajo de titulación, elaborado por Juan Carlos Pillacela Lituma y María Catalina Niola Guachichulca, cuyo tema es **GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA DERIVADA DE UNA FUNCIÓN REAL EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO, DE LA UNIDAD FISCOMISIONAL RÍO CENEPa DEL CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO** que aporta a la Línea de Investigación **Didáctica del proceso enseñanza aprendizaje**, previo a la obtención del Grado **Magister en Educación de Bachillerato con mención en Pedagogía de la Matemática**. Trabajo de titulación que consiste en una propuesta innovadora que contiene, como mínimo, una investigación exploratoria y diagnóstica, base conceptual, conclusiones y fuentes de consulta, considero que el mismo reúne los requisitos y méritos necesarios para ser sometido a la evaluación por parte del tribunal calificador que se designe, por lo que lo APRUEBO, a fin de que el trabajo sea habilitado para continuar con el proceso de titulación de la alternativa de Informe de Investigación de la Universidad Estatal de Milagro.

Milagro, 14 de octubre del 2025



Ing. Wellington Isaac Maliza Cruz, Ph. D
C.I. 1203052343

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
FACULTAD DE POSGRADO
ACTA DE SUSTENTACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN DE BACHILLERATO

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los ocho días del mes de diciembre del dos mil veinticinco, siendo las 14:30 horas, de forma VIRTUAL comparece el/la maestrante, LIC. PILLACELA LITUMA JUAN CARLOS, a defender el Trabajo de Titulación denominado "**GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA DERIVADA DE UNA FUNCIÓN REAL EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD FISCOMISIONAL RÍO CENEPÁ DEL CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO**", ante el Tribunal de Calificación integrado por: Magister BARAHONA ANGUISACA DAVID MOISES, Presidente(a), Mag Edu MEZA HOLGUIN LUIS FRANCISCO en calidad de Vocal; y, Ph.D LEAL MARIDUEÑA ISABEL AMARILIS que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACIÓN	43.00
DEFENSA ORAL	34.50
PROMEDIO	77.50
EQUIVALENTE	REGULAR

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 15:30 horas.



DAVID MOISES
BARAHONA ANGUISACA
Firmado electrónicamente por:
Validar únicamente con FirmadC

Magister BARAHONA ANGUISACA DAVID MOISES
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



LUIS FRANCISCO MEZA
HOLGUIN
Firmado electrónicamente por:
Validar únicamente con FirmadC

Mag Edu MEZA HOLGUIN LUIS FRANCISCO
VOCAL



ISABEL AMARILIS
LEAL MARIDUEÑA
Firmado electrónicamente por:
Validar únicamente con FirmadC

Ph.D LEAL MARIDUEÑA ISABEL AMARILIS
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL



Firmado electrónicamente por:
JUAN CARLOS
PILLACELA LITUMA
Validar únicamente con FirmadC

LIC. PILLACELA LITUMA JUAN CARLOS
MAGÍSTER

VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN Y POSGRADO
FACULTAD DE POSGRADO
ACTA DE SUSTENTACIÓN
MAESTRÍA EN EDUCACIÓN DE BACHILLERATO

En la Facultad de Posgrado de la Universidad Estatal de Milagro, a los ocho días del mes de diciembre del dos mil veinticinco, siendo las 14:30 horas, de forma VIRTUAL comparece el/la maestrante, LCEMF NIOLA GUACHICHULLCA MARIA CATALINA, a defender el Trabajo de Titulación denominado " **GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA EL APRENDIZAJE DE LA DERIVADA DE UNA FUNCIÓN REAL EN ESTUDIANTES DE SEGUNDO DE BACHILLERATO GENERAL UNIFICADO DE LA UNIDAD FISCOMISIONAL RÍO CENEP DEL CANTÓN GUALAQUIZA, PROVINCIA DE MORONA SANTIAGO**", ante el Tribunal de Calificación integrado por: Magister BARAHONA ANGUISACA DAVID MOISES, Presidente(a), Mag Edu MEZA HOLGUIN LUIS FRANCISCO en calidad de Vocal; y, Ph.D LEAL MARIDUEÑA ISABEL AMARILIS que actúa como Secretario/a.

Una vez defendido el trabajo de titulación; examinado por los integrantes del Tribunal de Calificación, escuchada la defensa y las preguntas formuladas sobre el contenido del mismo al maestrante compareciente, durante el tiempo reglamentario, obtuvo las siguientes calificaciones:

TRABAJO DE TITULACIÓN	43.00
DEFENSA ORAL	33.83
PROMEDIO	76.83
EQUIVALENTE	REGULAR

Para constancia de lo actuado firman en unidad de acto el Tribunal de Calificación, siendo las 15:30 horas.



DAVID MOISES
BARAHONA ANGUISACA
Integrante del Tribunal de Calificación

Magister BARAHONA ANGUISACA DAVID MOISES
PRESIDENTE/A DEL TRIBUNAL



LUIS FRANCISCO MEZA
HOLGUIN
Integrante del Tribunal de Calificación

Mag Edu MEZA HOLGUIN LUIS FRANCISCO
VOCAL



ISABEL AMARILIS
LEAL MARIDUEÑA
Integrante del Tribunal de Calificación

Ph.D LEAL MARIDUEÑA ISABEL AMARILIS
SECRETARIO/A DEL TRIBUNAL



NIOLA GUACHICHULLCA
MARIA CATALINA
Integrante del Tribunal de Calificación

LCEMF NIOLA GUACHICHULLCA MARIA CATALINA
MAGISTER

DEDICATORIA

Dedico este trabajo, con gratitud y cariño, a mis hijos Juan, Camila y Aurora por ser mi mayor fuente de fortaleza y motivación; por incentivarme el esfuerzo y la perseverancia; y a todas aquellas personas que, de una u otra forma, me inspiraron a continuar en el camino del aprendizaje y la superación personal; BMCR.

Juan Carlos Pillacela Lituma

Dedicado a mi madre y a mi pareja, sin ellos no lo hubiera logrado. Dedico este trabajo a mi madre, por su amor incondicional y su ejemplo de lucha, y a mi pareja, por su apoyo constante y su fe inquebrantable en mí.
Este logro es también de ustedes.

María catalina Niola Guachichullca

AGRADECIMIENTOS

Deseo expresar mi más profundo agradecimiento a todas las personas e instituciones que hicieron posible la realización de este trabajo investigativo.

A mi director de tesis, por su orientación académica, sus valiosas sugerencias y la paciencia demostrada a lo largo de este proceso de investigación.

A los docentes del programa, quienes con sus enseñanzas y exigencia contribuyeron de manera significativa a mi formación profesional y personal.

A mi compañera de estudio, por el intercambio de ideas, el apoyo mutuo y la motivación compartida en cada etapa.

Finalmente, a mi familia, por su comprensión, aliento incondicional y confianza en mis capacidades, sin cuyo respaldo este logro no habría sido posible.

Juan Carlos Pillacela Lituma

Mi sincero agradecimiento a mi madre, por su incansable apoyo, por su ejemplo de perseverancia y por acompañarme con amor y dedicación en cada etapa de este proceso. Su fortaleza ha sido una fuente constante de inspiración.

A mi pareja, por su comprensión, paciencia y constante aliento a lo largo de este camino. Su compañía ha sido fundamental para alcanzar esta meta.

Extiendo también mi agradecimiento a la Universidad por brindarme las herramientas, el conocimiento y el entorno académico que hicieron posible la realización de este trabajo.

Sin ustedes, este logro no habría sido posible.

María catalina Niola Guachichullca

Resumen

El presente proyecto de investigación tiene la finalidad de Indagar la influencia que desempeña la gamificación como estrategia didáctica en el aprendizaje de la derivada de una función real en estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago. La investigación se enmarcó en un paradigma positivista, con un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental, debido a que no se puede manipular las variables de estudio. Así mismo, para la recolección de datos se utilizaron las técnicas de pruebas de conocimiento (pretest y posttest) y la encuesta con el fin de evaluar la percepción y el rendimiento de los estudiantes. El diseño aplicado en el trabajo consistió en la aplicación de un pretest para medir el nivel de conocimiento previo y un posttest para evaluar el aprendizaje, mediante la implementación de actividades gamificadas.

En los resultados se evidenció una mejora significativa en el rendimiento académico luego de aplicar la gamificación. En conclusión, la gamificación como estrategia didáctica favoreció la comprensión de la derivada de una función real y a la vez mejoro el aprendizaje de los estudiantes de Bachillerato.

Palabras clave: Gamificación, Estrategia didáctica, Aprendizaje de la derivada.

Abstract

The purpose of this research project is to investigate the influence of gamification as a teaching strategy on the learning of the derivative of a real function in second-year General Unified Baccalaureate students at the Río Cenepa Fiscal Unit in the canton of Gualaquiza, province of Morona Santiago. The research was framed within a positivist paradigm, with a quantitative approach and a non-experimental design, since the study variables cannot be manipulated. Likewise, knowledge testing techniques (pre-test and post-test) and a survey were used to collect data in order to evaluate the students' perception and performance. The design applied in the study consisted of a pretest to measure prior knowledge and a posttest to evaluate learning through the implementation of gamified activities.

The results showed a significant improvement in academic performance after applying gamification. In conclusion, gamification as a teaching strategy promoted understanding of the derivative of a real function and, at the same time, improved the learning of high school students.

Keywords: Gamification, Teaching strategy, Learning derivatives.

Lista de Figuras

Figura 1 Funciones elementales de la derivada.....	21
Figura 2 Comparativo pretest-postest	42
Figura 3 Línea de tendencia.....	45

Lista de Tablas

Tabla 1 <i>Variables de investigación</i>	7
Tabla 2 <i>Diagnóstico y preparación de la gamificación</i>	26
Tabla 3 <i>Evaluación de desafíos por niveles</i>	27
Tabla 4 <i>Reto final y cierre</i>	28
Tabla 5 <i>Evaluación y análisis</i>	29
Tabla 6 <i>Dinámica y elementos utilizados en la actividad experimental</i>	29
Tabla 7 <i>Rubrica de valoración</i>	32
Tabla 8 <i>Datos generales del ensayo experimental</i>	34
Tabla 9 <i>Criterios de evaluación del instrumento</i>	35
Tabla 10 <i>Parámetros de Evaluación</i>	35
Tabla 11 <i>Matriz de evaluación</i>	36
Tabla 12 <i>Notas de estudiantes</i>	39
Tabla 13 <i>Medias de la diferencia (postest-pretest)</i>	40
Tabla 14 <i>Notas de las pruebas antes y después</i>	44
Tabla 15 <i>Parámetros para medir la correlación de Pearson entre dos variables</i>	45

Índice / Sumario

INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION	4
1.1 Planteamiento del problema	4
1.2 Delimitación del problema	5
1.3 Formulación del problema.....	5
1.4 Preguntas de investigación	5
1.5 Determinación del tema	6
1.6 Objetivo General.....	6
1.7 Objetivos específicos.....	6
1.8 Hipótesis	6
1.9 Declaración de las variables.....	7
1.10 Justificación.....	7
1.11 Alcance y limitaciones	9
CAPÍTULO II: MARCO TEORICO REFERENCIAL	10
2.1 Antecedentes	10
2.1.1 Antecedentes históricos	10
2.1.2 Gamificación como estrategia didáctica.....	13
2.1.3 Gamificación.....	13
2.1.4 Elementos de la gamificación.....	14
2.2 Metodologías activas	16
2.2.1 Teorías del aprendizaje	16
2.2.2 Metodología tradicional	18
2.2.3 Aprendizaje significativo	18
2.3 La derivada de una función real	19
2.3.1 Definición	19

2.3.2	<i>Propiedades de la función</i>	20
CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO		23
3.1	Tipo y diseño de investigación.....	23
3.2	Población y muestra	24
3.2.1	<i>Características de la población</i>	24
3.2.2	<i>Delimitación de la población</i>	24
3.2.3	<i>Tipo de muestra</i>	24
3.3	Los métodos y las técnicas.....	24
3.3.1	<i>Procedimiento</i>	25
3.4	<i>Descripción de la propuesta</i>	30
3.4.1	<i>Propiedades de la propuesta</i>	30
3.4.2	<i>Actividades propuestas</i>	31
CAPÍTULO IV: ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS		34
4.1	Validación del instrumento de investigación	34
4.2	Análisis de la situación actual.....	38
4.3	Verificación de la hipótesis	38
4.4	Análisis de resultados.....	41
4.5	Discusión de los resultados	42
CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES		47
5.1	Conclusiones	47
5.2	Recomendaciones.....	47
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS		49
ANEXOS		54
Anexo B. Resultados del taller propuesto en Google Forms		56

INTRODUCCIÓN

Hoy en día la educación enfrenta grandes desafíos, puesto que los docentes se han visto forzados a adoptar, capacitarse e integrar las nuevas tecnologías dentro del proceso de enseñanza aprendizaje, con el propósito de fomentar la participación y mejorar el aprendizaje significativo. Entre las principales metodologías de aprendizaje se enuncia la gamificación, la cual, integra diversos elementos propios como lúdicas, permitiendo que los educandos se integren de manera dinámica y motivadora en el contexto de las diferentes asignaturas, esencialmente en la asignatura de matemáticas. Además, de promover una autonomía, el trabajo colaborativo y el desarrollo de las competencias cognitivas y sociales.

Si bien es cierto, en el aprendizaje de derivadas de una función real se considera un tema bastante interesante en la asignatura de matemáticas del segundo de Bachillerato General Unificado, lo cual, no se requiere solamente de memorizar las fórmulas y procedimiento, sino más bien, los estudiantes deben comprender la parte conceptual, tener un razonamiento lógico y la capacidad de resolver los ejercicios planteados con su respectivo procedimiento. De acuerdo a estudios realizados y la experiencia como docente, los estudiantes presentan dificultades en la resolución de problemas, esencialmente, en la comprensión de los conceptos para relacionarlos en el desarrollo, esto es, debido a la complejidad abstracta de las matemáticas. En este sentido, se consideró la implementación de tácticas creativas que favorezcan el discernimiento y promuevan la participación activa en el salón de clases. Es por ello, que el aprendizaje basado en juegos ha resultado una estrategia bastante útil, puesto que, hace que el aprendizaje en la asignatura de matemáticas sea más interactivo ayudando a los estudiantes a comprender de forma rápida los conceptos y a la vez fortalece los conocimientos de los estudiantes.

El proyecto de investigación se basa en examinar la relación que existe entre la gamificación como estrategia didáctica y el aprendizaje de la derivada de una función real en los alumnos de segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia Morona Santiago. En relación con este contexto, se pretende poner en práctica algunas actividades mediante la metodología activa de la gamificación con el propósito que propicien la comprensión de los conceptos, ejercicios y

problemas sobre la derivada de una función real. Por otro lado, para el cumplimiento de este proyecto se plantearon objetivos específicos: como: aplicar actividades apoyadas en la gamificación que faciliten la comprensión de los conceptos y procedimientos relacionados con la derivada de una función real, valorar el rango de aprendizaje y el grado de participación de los estudiantes antes y después de aplicar la gamificación, mediante pruebas y observación directa finalmente determinar los criterios y aspectos de los alumnos con referencia a la gamificación como estrategia para el aprendizaje de las derivadas, mediante encuestas o entrevistas en estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago..

De acuerdo a estudios realizados sobre la gamificación en el ámbito educativo, se evidenció que al aplicarla como estrategia didáctica mejora la motivación, el rendimiento académico y la retención de conocimientos.

Como hace notar, Werbach y Hunter (2012), enfatiza que los elementos de juego mediante lúdicos empleados en el aprendizaje generan un ambiente interactivo, lo que, permite que los estudiantes sean protagonistas de su propio aprendizaje. Además, hallazgos relacionados con la matemática, se evidencia que la gamificación como estrategia didáctica ha contribuido al desarrollo de destrezas e interiorizar los conocimientos de manera más creativa e interactiva y divertida, generando experiencias únicas en cada estudiante. Por lo tanto, dicho trabajo se orienta al estudio de la gamificación como estrategia didáctica en el aprendizaje de la derivada de función real, en la Unidad Educativa Fiscomisional Río Cenepa. En definitiva, la integración de la gamificación como estrategia didáctica proporciona beneficios y ventajas que transforman el proceso de enseñanza-aprendizaje en la matemática, favoreciendo mayor integración entre docente y estudiantes. El trabajo investigativo busca contribuir al desarrollo educativo con el uso de metodologías innovadoras, ya que, mediante de dicha técnica propicia al aprendizaje, mejora la motivación e interés por aprender a desarrollar problemas matemáticos sobre la derivada de una función real, así mismo, contribuye a la superación de la práctica pedagógica en el contexto educativo en todos los niveles brindando herramientas innovadoras eficaces para potenciar una educación de calidad.

CAPÍTULO I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACION

1.1 Planteamiento del problema

El proceso de enseñanza y aprendizaje del cálculo diferencial, y en específico del concepto de derivada de una función, representa un desafío perseverante en el contexto educativo, especialmente en bachillerato. Muchos estudios coinciden en que los estudiantes muestran serias dificultades para entender y comprender la interpretación geométrica de la deriva, limitándose a procedimientos repetitivos mecánicos insuficientes de conocimiento (Rojas y Rodríguez, 2021). Para el caso de Ecuador, este problema se refleja en las bajas notas en evaluaciones estandarizadas de Matemática, donde se evidencia que los alumnos de Bachillerato General Unificado muestran escasos conocimientos de cálculo (Instituto Nacional de Evaluación Educativa [INEVAL], 2022).

Por otro, lado autores internacionales han publicado que la gamificación no solo aumenta el interés de los alumnos, sino que también mejora la retención y comprensión de contenidos matemáticos complejos (Su y Cheng, 2014; Hamari y Sarsa, 2014).

A nivel regional y nacional, artículos nuevos han iniciado a explorar sus mejoras en ciencias puras, llegando a resultados positivos en la intervención y rendimiento académico por parte de los estudiantes (Plaza-Paredes et al., 2023).

Respecto a esta problemática, la gamificación nace como estrategia innovadora que pretende asociar juegos con aspectos educativos para motivar el aprendizaje de la matemática. Así mismo, el uso de la gamificación en las clases de matemáticas, específicamente en el aprendizaje de la derivada de una función real, todavía es incipiente en el ámbito ecuatoriano. Por esta razón, surge la necesidad de proponer nuevas metodologías activas que integren la gamificación como proceso pedagógico, permitiendo cambiar la enseñanza tradicional y fortalecer aprendizajes significativos en los alumnos de segundo de bachillerato General Unificado. Por esto, es primordial investigar e implementar metodologías activas que impulsen un entendimiento más amplio y fascinante del cálculo diferencial, a través del uso de dinámicas lúdicas adaptadas.

1.2 Delimitación del problema

A continuación, se detallan específicamente los elementos que abarca la delimitación del problema:

- **Línea de investigación:** Didáctica del proceso de enseñanza-aprendizaje
- **Sublínea de investigación:** Estrategia didáctica innovadora para la enseñanza de las matemáticas en Bachillerato.
- **Campo:** Educación Presencial
- **Objeto de estudio:** El uso de la gamificación como estrategia didáctica
- **Unidad de análisis:** Estudiantes de Bachillerato General Unificado.
- **Contexto:** Unidad Educativa Fiscomisional
- **Ubicación geográfica:** Cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago, perteneciente al Distrito 14D04
- **Ubicación temporal:** Periodo lectivo 2024-2025

1.3 Formulación del problema.

¿En qué medida la implementación de la gamificación como estrategia didáctica mejora el aprendizaje de la derivada de una función real en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago?

1.4 Preguntas de investigación

- ✓ ¿Qué actividades gamificadas se podrían aplicar para la enseñanza de los fundamentos del cálculo diferencial?
- ✓ ¿Qué estrategias de gamificación se podrían aplicar en la clase mediante el uso de la tecnología y actividades lúdicas que inciten la participación de los estudiantes?
- ✓ ¿Qué impacto tiene la gamificación en el rendimiento académico y la estimulación durante el proceso de aprendizaje de la derivada de una función real?

1.5 Determinación del tema

Gamificación como estrategia didáctica para el aprendizaje de la derivada de una función real en estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago.

1.6 Objetivo General

Indagar la influencia que desempeña la gamificación como estrategia didáctica en el aprendizaje de la derivada de una función real en estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago.

1.7 Objetivos específicos

- ✓ Aplicar actividades apoyadas en la gamificación que faciliten la comprensión de los conceptos y procedimientos relacionados con la derivada de una función real en estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago.
- ✓ Valorar el rango de aprendizaje y el grado de participación de los estudiantes antes y después de aplicar la gamificación, mediante pruebas y observación directa en estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago.
- ✓ Determinar los criterios y aspectos de los alumnos con referencia a la gamificación como estrategia para el aprendizaje de las derivadas, mediante encuestas o entrevistas en estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago.

1.8 Hipótesis

HG₁: La gamificación como estrategia didáctica beneficia el aprendizaje del concepto de la derivada de una función real de los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado.

HG₀: La gamificación como estrategia didáctica no beneficia el aprendizaje del concepto de la derivada de una función real de los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado.

1.9 Declaración de las variables

A continuación, se presentan las variables de estudio junto con sus indicadores, dimensiones y definiciones, los cuales permitirán analizar el impacto de la gamificación en el aprendizaje significativo de la derivada de una función real.

Tabla 1 Variables de investigación

Variables	Definición	Dimensiones	Indicador	Fuentes	Técnica e instrumentos
VI: La gamificación en la enseñanza de la derivada de una función.	Estrategia que integra elementos de juegos que busca facilitar la enseñanza y aprendizaje de los contenidos.	Características y elementos de desarrollo de la gamificación.	Respuestas correctas Diferentes niveles de dificultad. Velocidad de respuestas.	Estudiantes	Encuestas: Cuestionario
VD: Impacto de la gamificación en el rendimiento académico y la estimulación	Acción positiva o negativa debido como resultado de la aplicación de un procedimiento.	Aprendizaje	Comparación de resultados pretest y post test	Estudiantes	Encuesta: Cuestionario

1.10 Justificación

El proceso de enseñanza aprendizaje de la derivada de una función real es el eje principal del análisis matemático univariado, rama esencial de las matemáticas que consiente modelar acontecimientos de cambio en distintas áreas del conocimiento científico. No obstante, en el segundo año de Bachillerato General Unificado (BGU) en Ecuador, este contenido representa innumerables barreras de aprendizaje para los alumnos, quienes repetidamente enfrentan dificultades para comprender el concepto, su gráfica, aplicaciones

y procedimientos. Estos obstáculos no solo inciden en su rendimiento académico, incluso en su actitud hacia las matemáticas en general, originando desmotivación, ansiedad y bajo compromiso en el resto de las asignaturas. Desde el enfoque teórico, la presente investigación se basa en teorías del aprendizaje significativo (Ausubel, 1963), las cuales sustentan que el conocimiento se construye en el momento que los nuevos contenidos se vinculan con saberes previos en un contexto educativo relevante. Visto de esta forma, la gamificación incorpora narrativas, retos y premios que estimulan la conexión emocional y cognitiva del alumno con el contenido lógico, favoreciendo una comprensión más penetrante de la derivada. Por ello es necesario el estudio de la teoría de la motivación autodeterminada (Deci y Ryan, 1985) que apoya la importancia de estrategias que fomentan la motivación intrínseca y extrínseca, como es el caso de los contextos lúdicos y gamificados. Desde el punto de vista de la metodología, la presente investigación promueve el uso de estrategias activas centradas en el alumno. La gamificación se ordena con metodologías activas del siglo XXI, al incorporar tecnologías educativas, impulsar la autonomía del aprendizaje, el trabajo cooperativo y la retroalimentación constante en tiempo real para el caso de la modalidad virtual. Estas metodologías, fundamentadas en el diseño instruccional dinámico, permiten cimentar experiencias de aprendizaje atractivos y efectivos, especialmente en asignaturas como la matemática tradicionalmente percibida como complejas o abstractas.

Desde la perspectiva educativa y práctica, el proyecto resulta particularmente relevante en el ámbito ecuatoriano. Pese que la mayoría de las instituciones educativas tienen acceso a dispositivos y aplicaciones tecnológicas, su uso en asignaturas de matemáticas continúa siendo limitado y poco sistemático. La aplicación de la gamificación permitiría reconstruir las prácticas docentes y ofrecer al alumno una experiencia educativa más representativa, centrada en el crecimiento del pensamiento lógico, el razonamiento analítico y la resolución de problemas aplicados a la vida cotidiana. Incluso, concede identificar cómo esta óptica puede impactar en la motivación y rendimiento académico de los alumnos, mejorando la calidad de la educación secundaria. La novedad científica del presente estudio establece que; si bien es cierto existen publicaciones sobre gamificación en educación superior y en

asignaturas como ciencias sociales, lenguaje, psicología, son limitados los estudios que aborden particularmente la enseñanza y aprendizaje del cálculo diferencial e integral, y aún menos en estudiantes de 2° de Bachillerato General Unificado del contexto ecuatoriano. Este estudio procura llenar ese vacío, compensando datos empíricos y nuevas estrategias didácticas que sean replicables en otro contexto parecido. Para dar por finalizado, este estudio se encuadra como un proyecto de desarrollo e innovación educativa, dado que, no solo busca mejorar una práctica existente en la enseñanza de la derivada, sino que también, pretende transformarla mediante la aplicación de una metodología activa que involucra el desarrollo, implementación, aplicación y evaluación de una propuesta gamificada, ajustada a las condiciones reales de las instituciones educativas del Ecuador.

1.11 Alcance y limitaciones

El alcance de la presente investigación se centra en la implementar la gamificación como estrategia didáctica para mejorar el aprendizaje de la derivada de una función en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado, lo que permitirá una adecuada asimilación de conocimientos, así como el refuerzo de los mismos.

Con referente a las limitaciones, el principal factor sería la falta de los recursos tecnológicos, ya que al tratarse de una institución rural se debe tener presente de que no todas las aulas cuentan con proyector. Además, también se debe tener que únicamente las estrategias se centran en la enseñanza del estudiante y no en la capacitación de los docentes sobre el uso de estos recursos.

CAPÍTULO II: MARCO TEORICO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes

2.1.1 Antecedentes históricos

Poveda et al. (2023), en su trabajo de titulación titulado, *la gamificación como estrategia de aprendizaje en la educación superior*, desarrollaron una investigación cualitativa orientada a diseñar estrategias basadas en elementos de gamificación para mejorar la participación, motivación y resolución de problemas matemáticos. Estos resultados evidenciaron un aumento significativo en la motivación e interés de los estudiantes gracias al uso de actividades gamificadas.

En relación con este tema, los autores enfatizan que la integración de la gamificación mediante juegos mejora la implementación de recursos didácticos interactivos que favorecen la calidad educativa, combinando la enseñanza tradicional con las nuevas metodologías innovadoras mediante la tecnología digital.

En este sentido, los autores mencionados destacan la importancia de integrar la gamificación como estrategia didáctica en el aula, visto que, las actividades interactivas favorecen el desarrollo de habilidades y destrezas en los educandos. De este modo, el uso frecuente de herramientas tecnológicas contribuye a mejorar el proceso de aprendizaje en la asignatura de matemáticas.

De manera similar, Ruiz y Valles (2024) en su investigación *la Gamificación como estrategia didáctica en la resolución de problemas para fortalecer el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del grado 3ero*, identificaron inicialmente un bajo rendimiento en la resolución de problemas. Tras implementar una propuesta didáctica gamificada, se evidenció una notable mejora en el interés, la participación y el desempeño matemático de los estudiantes.

Dada esta circunstancia, nació la idea de plantear como propuesta el diseño de una estrategia didáctica centrada en la gamificación. Una vez ejecutada se constató que mejoro significativamente el interés, la participación en la resolución de ejercicios matemáticos con

el uso de juegos mecánicos. Dicho de otro modo, la implementación de la gamificación en el proceso de aprendizaje se ha comprobado que dicha estrategia es fundamental y efectiva, lo que, ayuda a fortalecer las competencias de cada asignatura esencialmente en la asignatura de matemáticas.

Los autores concluyen que la gamificación constituye una estrategia efectiva para fortalecer las competencias matemáticas. Por esta razón, los docentes necesitan capacitarse y actualizarse continuamente, en metodologías innovadoras con el objetivo de fortalecer sus conocimientos y a la vez potenciar los aprendizajes.

Así mismo, Barra y Cahuana (2025), en su tesis; la gamificación para la enseñanza de matemática en Perú y Ecuador, expresan que la gamificación como estrategia didáctica innovadora, mejora la percepción del aprendizaje y el rendimiento académico, al promover autonomía, motivación y aprendizaje cooperativo mediante plataformas educativas interactivas, cuyos resultados confirman el impacto positivo de la gamificación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. De acuerdo con los resultados, los autores señalan que la aplicación de la gamificación incrementó notablemente la motivación y el interés por el aprendizaje de la matemática. Además, se observó un alto nivel de compromiso por parte de los estudiantes, lo que evidencia el fortalecimiento de la autonomía y del trabajo colaborativo. Asimismo, el estudio confirma que, aunque la gamificación hace que las clases sean más dinámicas e interactivas, también contribuye de manera significativa a mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje de los estudiantes.

De acuerdo con autores antes mencionados, se resalta que la gamificación es un elemento clave en las aulas, favoreciendo el aprendizaje mediante los juegos lúdicos motivando en los estudiantes.

Ramos y Ramos (2021), en su estudio *Gamificación: estrategia didáctica para el desarrollo de competencias en matemática*, mencionan sobre la utilidad de la gamificación como estrategia didáctica en las aulas educativas de la Unidad Educativa de Villa El Salvador, emplearon un diseño cuasiexperimental, con pretest y postest. Los resultados evidenciaron que la gamificación mejoró de manera significativa e interactiva el desarrollo de

competencias matemática, al fomentar la superación de retos y convertir al alumno en protagonista de su propio aprendizaje.

Como manifiestan los autores, se enfatiza que la gamificación, como estrategia didáctica, tiene un impacto positivo en el desarrollo de las competencias en la asignatura de matemáticas, así como su aplicación en un contexto virtual permitió adaptar esta dinámica a la realidad del entorno, lo que resultó tener mejores resultados en el aprendizaje de procesos cognitivos generando un ambiente motivador y agradable para los educandos.

Por su parte, Orozco (2023), en su trabajo de investigación: *Gamificación como estrategia didáctica en el proceso de aprendizaje significativo de la matemática*, plantea que, esta metodología incentiva el interés, la creatividad, el trabajo en equipo y la toma de decisiones, mejorando el desempeño académico tanto en entornos presenciales como virtuales. En consecuencia, se comprobó que el uso de la gamificación a través de juegos lúdicos, contribuyeron al desempeño académico y al desarrollo de habilidades elementales como la creatividad, al trabajo en equipo.

Ante lo mencionado, se ha corroborado que la gamificación tanto en la educación virtual como presencial ha generado grandes cambios en la participación, motivación y responsabilidad de los alumnos, mediante el uso de herramientas TIC, y crear actividades de interacción a partir de juegos didácticos, con la finalidad, que los estudiantes comprendan los conceptos básicos y retengan la información estudiada en clases.

En otro estudio, Jimbo y Romero (2024), analizaron la *gamificación como una estrategia didáctica para facilitar el proceso de enseñanza y aprendizaje de las operaciones básicas de matemática*, en el análisis comparativo entre el pretest (4,74) y el posttest (7,33) evidenció un incremento significativo en el rendimiento académico, lo cual demuestra la efectividad de la gamificación aplicada mediante recursos tecnológicos. Por otro lado, el estudio, demuestra que el aprendizaje de la gamificación como estrategia, admitió mayor desempeño en el rendimiento académico en la asignatura de matemáticas, La integración de metodologías activas ha demostrado mejorar significativamente el aprovechamiento escolar de los estudiantes. En este contexto, el uso de dinámicas de juego a través de la gamificación se ha consolidado como una estrategia clave, especialmente frente a los

cambios constantes que generan las nuevas tecnologías educativas. Desde la perspectiva de Jimbo y Romero, la enseñanza basada en gamificación favorece el desarrollo del pensamiento crítico, potencia la autonomía y contribuye a mejorar la resolución de problemas matemáticos en los estudiantes. Asimismo, la incorporación de herramientas tecnológicas en el aula facilita la retroalimentación continua del contenido proporcionado por el docente, fortaleciendo el proceso de enseñanza aprendizaje mediante un sistema de feedback oportuno y significativo. De igual manera, Apugllón et al. (2025), en el estudio la gamificación como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje de matemáticas, desarrollada en la Unidad Educativa “Jhon Dalton”, reportaron que el 88,2 % de los estudiantes mostró mayor interés por la asignatura de matemáticas y el 79,4 % manifestó sentirse motivado con actividades gamificadas en el aula. El estudio concluye que la gamificación es un elemento clave para mejorar el rendimiento y la motivación estudiantil. Además, los resultados demuestran que la gamificación se ha considerado como un pilar fundamental en el desempeño académico, ya que, las actividades lúdicas mejoran el ambiente de aprendizaje de las ciencias favoreciendo la creatividad para aprender definiciones, ejercicios propuestos y problemas reales.

Desde esta perspectiva, en el proceso de enseñanza aprendizaje de la matemática resulta fundamental la aplicación de la gamificación como estrategia didáctica, ya que potencia el pensamiento reflexivo y fortalece la interacción entre los estudiantes. Al mismo tiempo, favorece la conexión entre compañeros durante las actividades lúdicas y de aprendizaje, lo que contribuye a captar y mantener el interés de los participantes.

2.1.2 Gamificación como estrategia didáctica

2.1.3 Gamificación

La gamificación se define como una estrategia educativa innovadora y motivadora que incorpora elementos del juego en contextos educativos con el propósito de fomentar la interacción entre el docentes y estudiantes, al tiempo que fortalece la motivación, participación y aprendizaje cooperativo.

Según, (García-Casaus, 2021), esta metodología permite que los alumnos estudien de manera interactiva mediante técnicas lúdicas y recursos tecnológicos, beneficiando el rendimiento académico y el aprendizaje significativo de la ciencia en el aula.

2.1.4 Elementos de la gamificación

La gamificación puede aplicarse de dos formas: por un lado, la gamificación de contenido, que se emplea de forma específica en el desarrollo de una clase, y, por otro lado, la gamificación estructural o profunda, esta se integra en toda la organización de un curso.

De acuerdo con Mangado (2017), los elementos fundamentales de la gamificación son: Dinámicas, mecánicas y componentes del juego. Estos elementos se relacionan entre sí, pero cumplen funciones diferentes dentro del proceso de enseñanza y aprendizaje:

Dinámicas. Representan los aspectos motivacionales y emocionales que influyen en la participación del estudiante. Dorado (2019) las describe como los contextos en los que se involucra el jugador, relacionados con emociones, progreso, restricciones e interacción social.

Por otra parte, Werbach y Hunter (2012) añaden que las dinámicas reflejan las actitudes e intereses que impulsan a los participantes. Estas dinámicas favorecen la motivación, el aprendizaje colaborativo y el desarrollo de habilidades cognitivas y sociales.

De esta manera, resulta la importancia de integrar la gamificación en la planificación de los estudios, favoreciendo la participación activa e interactiva de los alumnos, así mismo, uso de las plataformas digitales y actividades lúdicas mejora la motivación y el interés por aprender nuevos conocimientos.

Mecánicas. Comprenden las reglas, retos y procedimientos que orientan el funcionamiento de la actividad gamificada. Teixes (2014) señala que consisten en analizar y aplicar las reglas del juego para optimizar el desempeño y estimulan la participación, el razonamiento lógico. Entre las principales mecánicas mencionadas por Cortizo et al. (211), destacan las principales mecánicas de juego:

Recompensa. - Esta estrechamente relacionada con el esfuerzo del participante, es decir, implica que repita varias veces la misma conducta. En la gamificación, las recompensas deben ser lo suficientemente atractivas para mantener su interés y motivación.

Estatus. - El participante se siente altamente motivado al alcanzar un rango superior al de sus compañeros. Esto refleja un honor para él como ganador y le permite sentirse respetado por los demás.

Logros. - El estudiante experimenta una satisfacción enorme al resolver problemas, por ello, se recomienda al docente proponga ejercicios con mayor complejidad, con la finalidad de estimular el razonamiento lógico.

Competición. - Aquí es elemental que el estudiante tenga la predisposición de superarse más que sus compañeros. Competir no significa únicamente alcanzar los primeros puestos, si no lograr que, de manera conjunta, el equipo de trabajo obtenga una recompensa acorde con su desempeño académico.

Componentes del juego. - Para integrar la gamificación en el desarrollo de la clase de forma eficiente, resulta elemental considerar sus componentes, a fin de alcanzar un aprendizaje más significativo. Werbach y Hunter (2012), indican que los componentes “están relacionados entre sí para lograr los objetivos establecidos entre la dinámica y mecánica del juego y de esta manera crear un nuevo juego para desarrollar las habilidades del estudiante” (p. 13). En tal razón, se recuerda el uso correcto de las reglas dentro de las actividades interactivas antes de ejecutarlas.

Werbach y Hunter (2012) clasifican los componentes del juego como los elementos concretos que permiten materializar las dinámicas y mecánicas, tales como:

Logros. - Con la ayuda de la gamificación el jugador alcanza sus objetivos.

Avatares. - Son representaciones gráficas de juego y personalizadas para el participante.

Luchas con el jefe. - Cuando el participante se plantea retos que permiten vencer al jefe superior.

Colecciones. - Elementos del participante que reúne en el juego para avanzar de nivel y lograr la meta.

Bienes virtuales. - Objetos que el participante gana virtualmente y los puede utilizar

durante el juego para alcanzar la meta.

2.2 Metodologías activas

Hoy en día, las metodologías activas se han consolidado como un recurso importante en el proceso de enseñanza y aprendizaje en el ámbito educativo, ya que, promueven la participación, la autonomía y la construcción del conocimiento a través de experiencias prácticas. A diferencia del modelo pedagógico tradicional, que se caracteriza por transmitir el conocimiento de manera unidireccional por parte del docente, estas nuevas metodologías sitúan al estudiante como protagonista de su propio aprendizaje, donde el docente cumple el rol de facilitador y guía. Pachay et al. (2020) sostienen que promueven la construcción del conocimiento, el pensamiento crítico y la autonomía. Por otra parte, Gutiérrez (2016, como se citó en Orozco, 2023) afirma que estas metodologías permiten formar alumnos participativos, con criterio propio y pensamiento crítico. En concordancia con los autores citados, las metodologías activas en el ámbito académico mejorar el trabajo colaborativo en clase de matemática y mejorar notablemente las calificaciones.

2.2.1 Teorías del aprendizaje

Dentro del ámbito educativo, las teorías del aprendizaje explican como los estudiantes adquieren conocimientos científicos. Vega-Lugo et al. (2019) sostiene que las teorías del aprendizaje permiten comprender y predecir la forma en que ocurre el aprendizaje y cómo aprende el ser humano basándose en la concepción de diversos enfoques teóricos. De manera general las teorías contribuyen al conocimiento desde diferentes enfoques explican el cómo el proceso de aprendizaje en los seres humanos. Cabe recalcar que las teorías del aprendizaje se centran en explicar, comprender y anticipar la forma en que las personas aprendan, desde las opiniones y enfoques distintos. A continuación, se describen las principales teorías del aprendizaje:

Constructivismo. - En la educación, dentro del modelo constructivista, el docente asume mayor compromiso al promover un aprendizaje más significativo y fomentar la autonomía de los estudiantes, orientándolos y brindándoles el acompañamiento necesario en el proceso de aprendizaje. Zapata-Ros (2015) plantea que el constructivismo concibe el aprendizaje como un proceso de construcción de significados basado en la experiencia, la

interacción y la reflexión. Sus cinco principios orientan la innovación educativa y el aprendizaje auténtico. Por ello, se plantean cinco principios del constructivismo en relación con la innovación educativa:

1. El aprendizaje es un proceso individual de construcción de significados.
2. Ocurre a partir de la experiencia directa.
3. En cada individuo ocurre de manera diferente.
4. Se estimula y ocurre naturalmente a través de la interacción inteligente.
5. Se hace más significativo, más dirigido a la comprensión de lo real, cuando ocurre por medio de desempeños auténticos.

En la opinión de, Zapata-Ros, se destaca la importancia de integrar los cinco principios, lo cuales mejoran la experiencia, la individualidad del aprendizaje y la interacción como medios para lograr aprendizajes auténticos.

Conectivismo. - El conectivismo integra principios de teorías del caos, redes y complejidad para explicar el aprendizaje en entornos digitales (Zapata-Ros, 2015). Reconoce que el conocimiento puede residir en dispositivos no humanos y se desarrolla mediante conexiones permanentes. A continuación, se detalla los cinco principios conectivistas que mejoran el proceso de aprendizaje:

1. El aprendizaje y el conocimiento yacen en la variedad de pensamientos.
2. El aprendizaje puede residir en dispositivos no humanos.
3. El fomento y el mantenimiento de las conexiones son necesarios para facilitar el aprendizaje continuo.
4. El conocimiento debe ser actualizado.
5. La toma de decisiones es en sí, un proceso de aprendizaje.

En resumen, el conectivismo en la educación actual ayuda a integrar los principios de otras teorías, con el propósito de responder a las diversas demandas de los avances tecnológicos. Su importancia radica en reconocer que el aprendizaje no depende únicamente del individuo, sino también de las conexiones que establece con otros y con actividades

lúdicas como es la gamificación. Estos principios permiten comprender que el aprendizaje de forma dinámica y se fortalece a través de la interacción y la toma de decisiones, lo cual lo convierte en una estrategia clave para la formación en entornos digitales.

2.2.2 Metodología tradicional

En el transcurso de los años, la educación ha evolucionado incorporando nuevas innovaciones en el aula, mediante el uso de herramientas tecnológicas. Aunque las metodologías innovadoras han adquirido protagonismo, la metodología tradicional sigue presente. Carballo (2004) sostiene que aún predomina en muchos contextos educativos. Así mismo, es fundamental señalar que, en la actualidad, dentro del ámbito educativo aún predominan actividades tradicionales, siendo pocos los docentes que adoptan por metodologías innovadoras activas orientadas a incentivar la participación activa de los educandos.

Para, Roca (2010) como se citó en Campos (2014), resalta que los cambios en el siglo XXI fueron impulsados por el avance tecnológico y la incorporación de las TIC en las aulas. A juicio, del autor en los años finales del siglo pasado, se puso en marcha en los más influyentes organismos internacionales preocupados por la educación del siglo XXI, un proceso institucional de reflexión y actuación que dio lugar a una profunda renovación de los objetivos y las aspiraciones sobre la educación por esta razón resulta evidente que, uno de los principales cambios en el siglo XXI ha sido la incorporación de las TIC en las clases.

2.2.3 Aprendizaje significativo

El aprendizaje significativo permite incorporar nuevos conocimientos de manera comprensible y crítica, dándoles sentido a su aplicación en la resolución de problemas de la vida real. Moreira (2017) define el aprendizaje significativo como la adquisición de conocimientos con comprensión, criticidad y aplicabilidad en la resolución de problemas reales. Baque-Reyes y Portilla-Faican (2021) destacan que esta forma de aprendizaje fortalece habilidades y destrezas en distintos contextos.

Desde el punto de vista de los autores antes mencionados, el aprendizaje significativo contribuye a aprender y comprender de manera profunda y práctica de tal forma que los conocimientos adquiridos en el proceso de aprendizaje resulten útiles y aplicable a los

estudiantes de bachillerato.

2.3 La derivada de una función real

2.3.1 Definición

En el estudio de la derivada de una función real no ha evolucionado de manera lineal, sino más bien estuvo marcado por diversas transformaciones a lo largo del tiempo. La evolución del concepto de derivada ha sido gradual y compleja.

Ortega del Rincón y Sierra (1998) explican que la derivada se apoya en la definición de límite y se relaciona con diversos conceptos matemáticos fundamentales. Cabe considerar, por otra parte, la derivada de una función se fundamenta en la definición de límite; no obstante, esta formulación no siempre fue tan precisa como en la actualidad. Solo a través de un proceso histórico de reflexión, formalización y refinamiento conceptual se llegó a la definición rigurosa que hoy conocemos. El concepto de derivada resulta esencial para el estudio de diversos elementos del análisis matemático, como los puntos críticos, la concavidad, el comportamiento de crecimiento o decrecimiento, el rango de una función y, en general, la comprensión profunda de los límites.

Jarne et al. (s. f.) indican que la derivada describe la razón de cambio instantánea de una función, formalizada mediante el límite del cociente incremental. Su definición se expresa como.

$$f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{\Delta y}{\Delta x} = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$$

Incremento de la variable independiente: x al valor $\Delta x = x - x_0$. Este valor da medida de la proximidad entre x y x_0 , de forma que $x \rightarrow x_0$ es equivalente a $\Delta x \rightarrow 0$.

Incremento de la variable dependiente y : Al valor $\Delta y = \Delta f(x_0) = f(x) - f(x_0)$. Este valor da una medida de la proximidad entre $f(x)$ y $f(x_0)$.

Cociente incremental al valor $\frac{\Delta y}{\Delta x} = \frac{f(x) - f(x_0)}{x - x_0}$.

Este cociente es una medida de la proporción en que se encuentra infinitamente próximos a x_0 hay que calcular el límite del cociente incremental cuando $x \rightarrow x_0$, lo que nos lleva a la definición de la derivada x_0 . (p. 1)

2.3.2 Propiedades de la función

Las principales propiedades de la derivada de una función se presentan a continuación:

Si la función $f(x)$ tiene derivada en todos los puntos de un conjunto $A \subseteq D$, se dice que f se puede derivar en A . En este caso se define una nueva función como se denota $f' \frac{df}{dx}$ o Df esta se llama función derivada de f dada por $f': A \rightarrow \tilde{N}$ con $f'(x) = \lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x+\Delta x) - f(x)}{\Delta x}$

Aplicando la definición de la derivada se presentan las reglas de derivación, las cuales, permiten obtener la función derivada de las funciones fundamentales

Figura 1

Funciones elementales de la derivada

$f(x) = c$	$\Rightarrow$	$f'(x) = 0$
$f(x) = x^a$	$\Rightarrow$	$f'(x) = ax^{a-1}$
$f(x) = a^x$ con $a > 0$	$\Rightarrow$	$f'(x) = a^x \ln a$
$f(x) = e^x$	$\Rightarrow$	$f'(x) = e^x$
$f(x) = \log_a x$ con $a > 0$	$\Rightarrow$	$f'(x) = \frac{1}{x} \log_a e = \frac{1}{x \ln a}$
$f(x) = \ln x$	$\Rightarrow$	$f'(x) = \frac{1}{x}$
$f(x) = \text{sen } x$	$\Rightarrow$	$f'(x) = \cos x$
$f(x) = \cos x$	$\Rightarrow$	$f'(x) = -\text{sen } x$
$f(x) = \text{tg } x$	$\Rightarrow$	$f'(x) = \frac{1}{\cos^2 x} = 1 + \text{tg}^2 x$
$f(x) = \arcsen x$	$\Rightarrow$	$f'(x) = \frac{1}{\sqrt{1-x^2}}$
$f(x) = \arccos x$	$\Rightarrow$	$f'(x) = \frac{-1}{\sqrt{1-x^2}}$
$f(x) = \text{arctg } x$	$\Rightarrow$	$f'(x) = \frac{1}{1+x^2}$

Nota. Tomada de Jarne et al. (s.f.)

Propiedades de la derivada de una función real:

1. Si f y g son dos funciones derivables entonces $f + g$ también lo es y

$$(f + g)'(x) = f'(x) + g'(x).$$

2. Si f es una función derivable y t un número real cualquiera entonces $t \cdot f$

$$\text{también lo es y } (t \cdot f)'(x) = t f'(x)$$

3. Si f y g son dos funciones derivables, entonces $f \cdot g$ también lo es y

$$(f \cdot g)'(x) = f'(x)g(x) + f(x)g'(x).$$

4. Si f y g son dos funciones derivables con $g(x) \neq 0$ entonces $\frac{f}{g}$ también lo

$$\frac{f'}{g}(x) = \frac{f'(x)g(x) - f(x)g'(x)}{(g(x))^2}$$

5. Si f es derivable en x y g lo es en $f(x)$ entonces $g \circ f$ es derivable en x y

$$(g \circ f)'(x) = g'(f(x)) f'(x). \text{ Esta propiedad se conoce con el nombre}$$

de la regla de la cadena. (p. 5)

CAPÍTULO III: DISEÑO METODOLÓGICO

En este apartado se presenta los pasos metodológicos empleados en la investigación, enfatizando el paradigma, tipo, enfoque, diseño, métodos y técnicas utilizadas para lograr los objetivos formulados. Así, mismo se hace referencia a los softwares que permitieron la tabulación de los datos y el análisis estadístico. De este modo, se garantiza un sustento científico y el cumplimiento del propósito del estudio.

3.1 Tipo y diseño de investigación

El presente estudio, titulado "Gamificación como estrategia didáctica para el aprendizaje de la derivada de una función real en estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado", de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago", se encuadra en un tipo de investigación no experimental, puesto que, justifica al hecho de que el autor no puede controlar ni manipular sobre las variables, sino que se limita a la observación e interpretación en su estado natural. Por consiguiente, los datos se obtienen aplicando técnicas como entrevistas, encuestas, estudios de caso, que permite obtener relaciones significativas entre las variables.

El presente proyecto corresponde a un diseño cuasiexperimental en calidad de pretest y posttest con un solo grupo. Este diseño es concerniente para valorar las consecuencias de procesos educativos, aplicando la gamificación como estrategia didáctica para el aprendizaje de la derivada de una función real en estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago.

Esto significa que se trabajará con un solo grupo de estudiantes, evaluando sus conocimientos en un primer y segundo momento luego de aplicar la intervención (gamificación), sin grupo control.

3.2 Población y muestra

3.2.1 Características de la población

La población para esta investigación está conformada por los estudiantes matriculados en el segundo de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago.

3.2.2 Delimitación de la población

La población es finita y se desarrollara durante el año lectivo 2025-2026 en la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago.

3.2.3 Tipo de muestra

La muestra que se consideró para el presente trabajo de investigación es no probabilística y este compuesto por los 27 estudiantes del segundo de bachillerato general unificado de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago.

3.3 Los métodos y las técnicas

En este apartado se utilizaron algunos importantes métodos que permiten entender el problema desde diferentes perspectivas, facilitando el análisis de la implementación de la gamificación como estrategia didáctica para el aprendizaje de la derivada de una función real en estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago, a continuación, se describe los principales métodos utilizados.

Método inductivo: permitió observar e interpretar las características principales de los resultados, como el rendimiento académico, para luego, llegar a conclusiones generales sobre la gamificación.

Método deductivo: Permitió la aplicación de principios generales a aspectos específicos, partiendo de leyes generales o reglas establecidas, en este caso, ayudó a medir el grado de influencia entre la gamificación y el aprendizaje de las derivadas obteniendo resultados certeros.

Método analítico: se empleó como un enfoque de razonamiento para resolver problemas reales aplicando derivadas.

Método bibliográfico: se utilizó para revisar investigaciones previas como artículos

científicos, libros, tesis, recursos educativos abiertos utilizados por otros autores sobre el tema de la gamificación para aprender derivadas.

Método científico: este método facilitó, la formulación de hipótesis, validez del instrumento de investigación y recolección de datos, porque proporciona una estructura sistemática y rigurosa para investigar un problema.

Método empírico: Se aplicó para observar, experimentar y recopilar directamente datos reales en el aula sobre desempeño y motivación para analizarlos y obtener conclusiones basadas en hechos, no en suposiciones.

Como expresa Hutado de Barrera (2000), la técnica de recolección de datos se refiere a todos los métodos que los investigadores emplean para obtener información significativa sobre los hechos en estudio, por otra parte, los instrumentos son las herramientas específicas que facilitan la aplicación ordenada y sistemática de dichas técnicas.

- Pruebas de conocimiento para el pretest sobre derivadas de funciones reales.
- Pruebas de conocimiento para el posttest sobre derivadas de funciones reales.
- Ficha de observación directa para registrar la participación, motivación y desempeño de cada estudiante durante el tiempo que duran las actividades gamificadas en la clase.
- Encuestas dirigidas a los estudiantes para recoger la percepción y actitud respecto a la gamificación.

Cuestionarios dirigidos a los estudiantes para recoger la percepción y actitud respecto a la gamificación.

3.3.1 Procedimiento

En el presente trabajo la intervención gamificada se desarrolló a lo largo de cuatro fases principales con una duración estimada de tres semanas lectivas, utilizando una metodología cuasiexperimental de pretest y posttest con un solo grupo ($n=27$) de estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago como se explica a continuación:

Fase I: Diagnóstico y Preparación (Semana 1, Días 1-2)

Esta fase inicial busca establecer la línea base de conocimientos y familiarizar a los estudiantes con el entorno de la gamificación.

Tabla 2 Diagnóstico y preparación de la gamificación

Actividad	Dinámica y Mecánica	Herramienta Recurso	Tiempo Estimado	Objetivo Específico
1. Aplicación del Pretest	Técnica: Prueba de conocimiento. Dinámica: Individual. Sin elementos de juego, evaluación formal.	Documento impreso/Google Forms.	60 minutos	Medir el nivel de conocimiento previo sobre límites y derivadas.
2. Desafío Inicial: Atrapa la Derivada.	Mecánica: Cuestionario gamificado, con puntos por respuesta correcta y tiempo límite. Dinámica: Individual en Kahoot.	Plataforma Kahoot.	45 minutos	Diagnosticar conocimientos básicos y motivar la participación a través del juego.
3. Introducción a la Intervención	Dinámica: Presentación de las reglas del juego, el sistema de puntos, insignias y niveles a alcanzar.	Presentación (PowerPoint Genially)	30 minutos	Establecer las reglas y componentes del juego (gamificación) y la rúbrica de valoración.

Fase II: Intervención Gamificada (Semanas 1-2, Días 3-8)

Esta fase constituye la implementación de las actividades gamificadas centradas en la enseñanza de las reglas de derivación y su aplicación, dividida en Retos por Niveles.

A. Mecánicas de Juego Aplicadas:

- Puntos de Experiencia: Otorgados por la resolución correcta de ejercicios y participación.
- Niveles: El progreso es estructurado en 3 niveles de dificultad.
- Insignias: Reconocimientos digitales por logros específicos (Maestro Polinomial, Cadena de Éxito).
- Ránking / Tabla de Clasificación: Visible para fomentar la competencia sana y el esfuerzo individual.

B. Desarrollo de Retos por Niveles:

Tabla 3 Evaluación de desafíos por noveles

Nivel Actividad	Contenido Matemático	Dinámica y Mecánica	Herramienta Recurso	Tiempo Estimado
Nivel 1: Derivadas Básicas	Derivadas de funciones polinomiales y constantes (Regla de la Potencia).	Mecánica: Ejercicios guiados con puntuación inmediata. Dinámica: Individual, con uso de GeoGebra para la visualización.	Plataforma Quizizz para la práctica, GeoGebra.	2 sesiones (90 min c/u)
Nivel 2: Aplicación de Reglas	Reglas de la Suma, Producto y Cociente, y Regla de la Cadena.	Mecánica: Desafío de velocidad y precisión (tiempo límite por ejercicio). Dinámica: Trabajo en parejas, fomentando el aprendizaje cooperativo.	Fichas de ejercicios, tablero digital interactivo.	3 sesiones (90 min c/u)
Nivel 3: Problemas de Aplicación	Aplicaciones en contexto real (velocidad, aceleración, optimización).	Mecánica: Misión por Puntos (cada aplicación resuelta otorga más puntos). Dinámica: Grupal, resolución de problemas por equipos.	Plataforma Classcraft para el seguimiento de puntos por logros) o hojas de trabajo.	2 sesiones (90 min c/u)
Registro de Observaciones	Participación y Motivación	Técnica: Ficha de observación directa. Dinámica: El docente registra el desempeño y actitud.	Ficha de observación.	Continuo (durante todas las sesiones)

Fase III: Reto Final y Cierre (Semana 3, Días 9-10)

Esta fase consolida el aprendizaje, mide el impacto final de la intervención y recoge las percepciones.

Tabla 4 Reto final y cierre

Actividad	Dinámica y Mecánica	Herramienta Recurso	Tiempo Estimado	Objetivo Específico
1. Competencias Grupales	Dinámica: Olimpiadas Matemáticas (competición de equipos). Mecánica: Puntos extras por explicación fundamentada y colaboración.	Pizarras, cronómetro, fichas de problemas.	90 minutos	Reforzar habilidades en un entorno competitivo y cooperativo.
2. Boss Final Reto Supremo	Mecánica: Problema complejo aplicado a contexto real. Dinámica: Individual o grupal (a elección del docente), con un gran premio de recompensa simbólica (Medalla/Diploma Virtual) al ganador.	Documento del problema de aplicación.	90 minutos	Evaluar la capacidad de transferencia del conocimiento a situaciones complejas.
3. Monitoreo y Logros	Dinámica: Cierre del Ránking. Mecánica: Entrega de insignias digitales y recompensas simbólicas (diploma, mención de honor).	Plataforma utilizada para gamificación (ej. Classcraft) y certificados.	30 minutos	Reconocer el esfuerzo, la mejora y los logros académicos.

Fase IV: Evaluación y Análisis (Semana 3, Días 11-12)

Fase final para la recolección de datos de contraste y la percepción estudiantil, crucial para el análisis estadístico.

- **Tabla 5** *Evaluación y análisis*

Actividad	Dinámica y Mecánica	Herramienta Recurso	Tiempo Estimado	Objetivo Específico
1. Aplicación del Postest	Técnica: Prueba de conocimiento (equivalente al pretest). Dinámica: Individual. Sin elementos de juego, evaluación formal.	Documento impreso/Google Forms.	60 minutos	Medir el aprendizaje adquirido después de la intervención gamificada.
2. Encuesta Final	Técnica: Cuestionarios. Dinámica: Individual y anónima.	Google Forms.	30 minutos	Recoger la percepción, actitud y motivación de los estudiantes hacia la gamificación.
3. Análisis de Datos	Métodos: Estadística Descriptiva e Inferencial utilizando Software: Microsoft Excel (tabulación), IBM SPSS (análisis estadístico).	Resultados Pretest, Postest y Encuesta.	N/A (Fase de análisis)	Cuantificar el impacto de la gamificación en el rendimiento académico.
4. Triangulación	Método: Comparación de resultados cuantitativos (pretest/postest) con cualitativos (observaciones, encuestas) y referencias bibliográficas.	Datos obtenidos y estudios previos.	N/A (Fase de análisis)	Obtener conclusiones completas y científicamente sustentadas.

Resumen de dinámicas y componentes aplicados en la actividad

Tabla 6 *Dinámica y elementos utilizados en la actividad experimental*

Componente de Juego	Función Didáctica en la Intervención
---------------------	--------------------------------------

Retos por Niveles	Estructurar el contenido matemático de forma progresiva (básico a aplicación compleja).
Puntos logrados	Feedback inmediato y motivación para la resolución de ejercicios y participación.
Insignias y Recompensas	Reconocimiento de logros específicos y promoción del sentido de dominio (mastery).
Competencias y Boss Final	Fomentar la aplicación del conocimiento bajo presión y el trabajo en equipo.
Ránking	Generar competencia sana y compromiso (engagement).
Aprendizaje Cooperativo	Facilitar la interacción social y la ayuda mutua en la resolución de problemas (trabajo en parejas y grupal).

En siguiente capítulo análisis e interpretación de resultados, se explica que los cálculos y proceso matemático estadístico se utilizaron el software Microsoft Excel para la tabulación de datos y la elaboración de una base de datos, por otra parte, se utilizó el software IBM SPSS para los estadísticos descriptivos y relación de las variables. La aplicación de las pruebas y encuesta Google Forms.

3.4 Descripción de la propuesta

La finalidad en la propuesta es aplicar la Gamificación como estrategia didáctica interactiva para favorecer el aprendizaje de la derivada de una función real en estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago, incorporando juegos lúdicos, desafíos por fases y al final tener una recompensa, transformando la enseñanza tradicional a una moderna innovadora donde el estudiante es el centro de la atención. Mediante la mencionada metodología, se trata de incentivar el crecimiento de capacidades mentales, sociales y de impacto, impulsando una clase de matemáticas diferente llena de entusiasmo.

3.4.1 Propiedades de la propuesta

Para la elaboración de la propuesta se expone las principales características que contiene la misma.

- Tener un enfoque activo y participativo, que permita al alumno convertirse en protagonista de su rendimiento académico.
- Llegar a usar dinámicas, mecánicas y componentes del juego, con retos, puntos, insignias, niveles, recompensas en un alto porcentaje.
- Integrar la tecnología de punta empleando plataformas digitales (GeoGebra, Kahoot, Quizizz, Classcraft) y recursos visuales.
- Apoyarse en el aprendizaje cooperativo para la resolución de desafíos en equipo que fomenten la cooperación.
- Evaluar continuamente en base a sus logros obtenidos, participación y resolución de problemas matemáticos llegando a la solución correcta.

3.4.2 Actividades propuestas

Desafío inicial “Atrapa la derivada”

- Pretest gamificado en Kahoot con preguntas básicas sobre límites y conceptos introductorios.
- Objetivo: diagnosticar conocimientos previos.

Retos por niveles

- Nivel 1: Cálculo de derivadas básicas (polinomiales).
- Nivel 2: Aplicación de reglas (suma, producto, cociente, cadena).
- Nivel 3: Problemas de aplicación (velocidad, crecimiento, optimización).
- Por cada nivel superado el estudiante acumula puntos e insignias.

Competencias grupales

- Equipos resuelven ejercicios de aplicación en un “olimpiadas matemáticas”.
- Puntos extras por participación y colaboración efectiva.

Boss Final (reto supremo)

- Problema complejo de derivadas aplicado a un contexto real, como, por ejemplo, tasa de cambio en economía o la física.

- Los equipos compiten para resolverlo en el menor tiempo con explicación fundamentada.

Monitoreo, retroalimentación y logros

- Las insignias digitales y reconocimientos por esfuerzo, mejora y creatividad.
- Las recompensas simbólicas como, medallas, diplomas virtuales.

Evaluación

- Formativa: observación de participación, autoevaluaciones y logros parciales.
- Sumativa: comparación de resultados en pruebas pretest y posttest.
- Actitudinal: encuestas sobre percepción de la gamificación y motivación hacia el aprendizaje de matemáticas.

Se puntualiza que esa propuesta no solo mide conocimientos, sino también el compromiso, motivación y desarrollo de habilidades en la resolución de problemas matemáticos.

Rubrica de Valoración – propuesta Gamificada

Tabla 7 Rubrica de valoración

Principio	Sobresaliente (4 puntos)	Adecuado (3 puntos)	Básico (2 puntos)	Regular (1 punto)
Percepción conceptual y procedimental (Retos por niveles)	Aplica correctamente todas las reglas de derivación (polinomiales, producto, cociente, cadena) sin errores.	Aplica las reglas de derivación con pocos errores y logra resolver la mayoría de los ejercicios.	Presenta dificultades frecuentes, con errores que limitan la comprensión.	No aplica adecuadamente e las reglas y no logra resolver los ejercicios.
Resolución de problemas contextualizados (Competencias grupales)	Resuelve correctamente los problemas aplicados, explica con claridad y aporta a la solución grupal.	Resuelve la mayoría de los problemas con explicaciones comprensibles.	Resuelve parcialmente los problemas, con explicaciones poco claras o incompletas.	No logra resolver problemas ni aportar a la solución grupal.

Boss Final (Reto supremo)	Resuelve el problema complejo de forma precisa, con justificación matemática sólida y en el tiempo asignado.	Resuelve el problema con algunos errores menores y justificación aceptable.	Resuelve de manera incompleta el problema, con justificación débil.	No resuelve el problema ni justifica adecuadamente e e.
Participación y motivación (Desafío inicial y actividades gamificadas)	Participa activamente en todas las dinámicas, demuestra entusiasmo y se mantiene motivado.	Participa frecuentemente, aunque no siempre mantiene el mismo nivel de interés.	Participa de manera limitada, con escaso interés.	No participa o muestra desinterés en la mayoría de las actividades.
Trabajo en equipo y colaboración (Competencias grupales y retroalimentación)	Coopera activamente, respeta a sus compañeros y contribuye significativamente al logro del equipo.	Coopera con el equipo de forma aceptable, aunque con participación irregular.	Colabora de forma mínima y depende de otros para avanzar.	No coopera con el grupo y dificulta el trabajo en equipo.

CAPÍTULO IV: ANALISIS E INTERPRETACION DE RESULTADOS

4.1 Validación del instrumento de investigación

En un estudio, validar el instrumento de investigación es esencial para garantizar que realmente mida lo que se pretende valorar y otorgue resultados confiables. Como expresa, Creswell y Creswell (2018), validar un instrumento implica asegurarse de que mide lo que pretende medir y produce resultados consistentes y fiables. La validación es esencial para la credibilidad y aplicabilidad de la investigación. Por esta razón, una de las técnicas más utilizadas para esta validación es el juicio de expertos, mediante el cual especialistas en la temática analizan, revisan y valoran cada ítem del instrumento. Su criterio profesional permite detectar inconsistencias, mejorar la claridad y asegurar la pertinencia y la coherencia del contenido, fortaleciendo así la calidad científica del estudio, a continuación, se explica el procedimiento para validar el instrumento antes mencionado

Información General del Experto

Tabla 8 Datos generales del ensayo experimental

Campo	Información
Nombre y Apellido:	
Máximo Grado Académico:	
Título / Especialidad:	
Experiencia en Docencia (Años):	
Experiencia en Investigación (Años):	
	(Marcar con una X)
Vínculo con el Tema:	Matemática, Didáctica, Gamificación, Evaluación educativa.

Título del instrumento: Gamificación como estrategia didáctica para el aprendizaje de la derivada de una función real en estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago.

Criterios de evaluación del instrumento. El experto evalúa cada ítem del cuestionario (prueba) basándose en los siguientes criterios, utilizando una escala de valoración de 1 a 4, donde:

Tabla 9 *Criterios de evaluación del instrumento*

Puntuación	Significado
1	No cumple: Debe ser eliminado o reformulado completamente.
2	Bajo cumplimiento: Requiere una revisión mayor y ajustes esenciales)
3	Cumple parcialmente: Requiere ajustes menores de redacción o formato.
4	Cumple plenamente: Ítem válido y listo para ser aplicado.

Otros criterios

Tabla 10 *Parámetros de Evaluación*

Criterio	Descripción
C1: Claridad	El ítem está redactado de forma precisa, el lenguaje es comprensible para el estudiante de Bachillerato, y la instrucción es unívoca (solo una interpretación).
C2: Coherencia	Existe correspondencia entre el ítem y el objetivo de la prueba (medir el aprendizaje de la derivada) y el nivel educativo (Segundo BGU).
C3: Pertinencia	El ítem mide efectivamente el contenido específico que se pretende evaluar (conceptos, procedimientos o aplicación de la derivada).
C4: Relevancia	El contenido evaluado es significativo y crucial para el aprendizaje del tema "Derivada de una función real".

Matriz de evaluación detallada por ítem.

Cada experto asigna una puntuación del 1 al 4 a cada criterio por cada ítem y coloca sus observaciones.

Tabla 11 *Matriz de evaluación*

Ítem N°	Ítem (Prueba)	C1: Claridad (1-4)	C2: Coherencia (1-4)	C3: Pertinen cia (1-4)	C4: Relevan cia (1-4)	Observación es y Sugerencias Específicas
1	La derivada de una función en un punto se interpreta como:					
2	¿La derivada de una función en un punto representa geométricamente?:					
3	Hallar la derivada de la función $f(x) = x^3$.					
4	Si $f(x) = \sin(x)$, entonces su derivada es:					
5	Calcular la derivada de $f(x) = e^x$.					
6	Un fabricante desea minimizar el costo. ¿Para qué valor de x se obtiene el costo mínimo?					
7	¿Has utilizado algún software matemático para calcular la derivada de una función?					
8	¿Has utilizado la metodología de la gamificación para aprender a derivar una función real?					

Observaciones y recomendaciones

- Sugerencias sobre el contenido y la estructura: Este espacio el experto comenta sobre la variedad de ítems, el equilibrio conceptual, procedimental, y el nivel de dificultad general.
- Sugerencias sobre la aplicabilidad y contexto: En este espacio el experto comenta si el instrumento es adecuado para el nivel de Segundo BGU y si los distractores son plausibles.

Conclusión del Experto

Marque con una X la opción que refleje su valoración sobre el instrumento

- () Válido y Confiable: Puede ser aplicado sin modificaciones.
- () Válido con Modificaciones Menores: Requiere ajustes puntuales según las observaciones.
- () Válido con Modificaciones Mayores: Requiere reformular varios ítems.
- () No Válido: Debe ser descartado o completamente rediseñado.

Firma del Experto: _____

Fecha: _____

Cálculo de la Confiabilidad

Una vez que los tres hayan llenado el instrumento, se sugiere utilizar el Coeficiente V de Aiken para cuantificar el grado de acuerdo y la validez de contenido.

Coeficiente V de Aiken

Este coeficiente mide el grado de acuerdo entre los jueces sobre la validez de cada ítem. La fórmula general es:

$$V = \frac{\sum s}{[n(c - 1)]}$$

Donde:

- V: Coeficiente de Validez de Contenido.

- s: Puntuación asignada por cada experto ($s = (\text{puntuación asignada} - 1)$).
- n: Número de expertos.
- c: Número de categorías de la escala de valoración (en este caso, $c=4$).

Por consiguiente, un valor de: $V \geq 0,70$ es aceptado como indicador de validez del contenido adecuado para el ítem, para los ítems que no alcancen este valor deben ser revisados o eliminados.

4.2 Análisis de la situación actual

Este capítulo se centra en la validación, la cual se sustenta en los hallazgos obtenidos tras la implementación de la gamificación partiendo de las calificaciones del pretest y posttest observados y analizados en el capítulo anterior. Así mismo, se exponen los procesos de aplicación de la propuesta y los resultados de su evaluación, comparándolos con la prueba inicial (pretest). Además, se incluyen análisis estadísticos y la verificación de hipótesis.

4.3 Verificación de la hipótesis

En el presente trabajo de investigación se planteado las siguientes hipótesis:

HG₁: La gamificación como estrategia didáctica beneficia el aprendizaje del concepto de la derivada de una función real de los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado.

HG₀: La gamificación como estrategia didáctica no beneficia el aprendizaje del concepto de la derivada de una función real de los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado.

Para el presente apartado se presentan los principales resultados encontrados una vez, aplicada la gamificación como estrategia didáctica para el aprendizaje de la derivada de una función real en estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago. Con la información obtenida a través, de las pruebas pretest y posttest, se analizarán el progreso de los alumnos. Finalmente, analizar y contrastar los resultados encontrados y poder plasmar objetivos elaborados al inicio de esta investigación.

Los estudiantes que participaron en el estudio fueron 27 antes y después de aplicar la gamificación como se ilustra en la siguiente tabla sus promedios de calificaciones:

Tabla 12 *Notas de estudiantes*

Estudiante	Pretest (puntaje 0-20)	Postest (puntaje 0-20)
1	4	7
2	5	8
3	3,5	6,5
4	6	8,5
5	3	7,5
6	5,5	9
7	3	6
8	5	8
9	4	7
10	4,5	7,5
11	4	7
12	5	8
13	3,5	6,5
14	6	8,5
15	3	7,5
16	5,5	9
17	3	6
18	5	8
19	4	7
20	4,5	7,5
21	4	7
22	5	8
23	3,5	6,5
24	6	8,5
25	3	7,5
26	5,5	9
27	3	6

Nota. Técnica de la gamificación.

Se tiene, una misma muestra medida antes y después de la intervención, lo adecuado es aplicar una prueba t de muestras relacionadas (t de Student pareada) para comparar los puntajes de pretest y posttest, para ellos se aplicó la siguiente fórmula.

$$t = \frac{\bar{d}}{s_d / \sqrt{n}}$$

Donde:

$\bar{d}$ = media de las diferencias (posttest – pretest)

S_d = desviación estándar de las diferencias

n = número de estudiantes

Cálculo de diferencia

Tabla 13 Medias de la diferencia (posttest-pretest)

Estudiante	Posttest - Pretest (d)
1	6
2	6
3	6
4	5
5	6
6	7
7	6
8	6
9	6
10	6

Nota. Media de diferencias $\bar{d} = 6$

Desviación estándar de diferencias (S_d):

Iniciamos calculando cada diferencia respecto a la media:

$$(6 - 6)^2 = 0,$$

$$(6 - 6)^2 = 0,$$

$$(6 - 6)^2 = 0,$$

$$(5 - 6)^2 = 1,$$

$$(6 - 6)^2 = 0,$$

$$(7 - 6)^2 = 1,$$

$$(6 - 6)^2 = 0,$$

$$(6 - 6)^2 = 0,$$

$$(6 - 6)^2 = 0,$$

$$(6 - 6)^2 = 0$$

$$(6 - 6)^2 = 0$$

$$\text{Sumando } 1 + 1 = 2$$

$$S_d = \sqrt{\frac{2}{n-1}} = \sqrt{\frac{2}{9}} = 0,471$$

Aplicando la prueba estadística T-Student

$$t = \frac{\bar{d}}{S_d/\sqrt{n}} = \frac{6}{0,471/\sqrt{10}} = \frac{6}{0,149} = 4$$

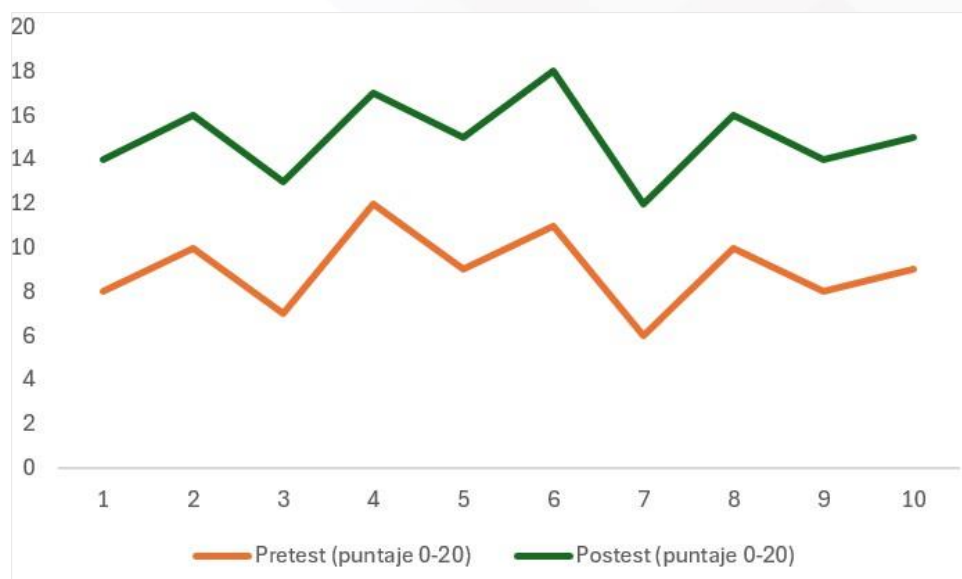
4.4 Análisis de resultados

Con base en los grados de libertad $(n - 1) = 9$, se determinó que el valor crítico de t para un nivel de significancia de $\alpha = 0,05$ es $t_{\text{crit}} = 2,262$. Al comparar este valor con el resultado obtenido en el análisis, se observa que el estadístico t calculado ($t = 40,3$) supera ampliamente al valor crítico ($40,3 > 2,262$).

En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula, concluyendo que existe una diferencia estadísticamente significativa entre las puntuaciones del pretest y del posttest. Este hallazgo demuestra que la aplicación de la gamificación generó un impacto positivo y significativo en el aprendizaje de la derivada en los estudiantes de segundo de Bachillerato. La diferencia promedio entre ambas mediciones fue de 6 puntos a favor del posttest, lo que representa una mejora sustancial en el desempeño académico. Es importante destacar que la totalidad de los estudiantes presentó incrementos en sus calificaciones, aunque con variabilidad en la magnitud del avance. Este comportamiento confirma que la estrategia gamificada no solo fue efectiva, sino que favoreció el aprendizaje de manera consistente en todo el grupo.

Figura 2

Comparativo pretest-posttest



En la figura se puede observar que todos los estudiantes mejoraron sus puntajes después de la intervención con gamificación (línea color verde, posttest), y la otra área resalta la diferencia con el (línea color naranja, pretest). Esto refuerza el proceso de enseñanza – aprendizaje de las derivadas en el bachillerato.

4.5 Discusión de los resultados

Los hallazgos encontrados nos permiten afirmar que: la implementación de la gamificación como estrategia didáctica tuvo un impacto muy significativo en el estudio de la derivada de los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago.

Al analizar comparativamente las puntuaciones del pretest y del posttest, se identificó un incremento promedio de 6 puntos en el rendimiento académico de los estudiantes. Este aumento presentó significancia estadística, respaldada por los resultados de la prueba t de Student para muestras relacionadas ($t = 40.3$; $p < 0.05$). Tales evidencias empíricas permiten afirmar que la intervención pedagógica produjo una mejora sustancial en el desempeño individual de todos los participantes, así como un patrón de progreso homogéneo dentro del grupo, reflejando un aprovechamiento sostenido a lo largo del proceso formativo. De igual modo, los hallazgos sugieren que la implementación de la gamificación contribuyó a elevar

los niveles de motivación y compromiso de los estudiantes, fortaleciendo sus competencias en relación con las definiciones fundamentales y el cálculo de la derivada de una función. En este sentido, la estrategia permitió reconfigurar actividades tradicionalmente percibidas como complejas, transformándolas en dinámicas didácticas más accesibles y significativas. Considerando el carácter abstracto del cálculo diferencial, la gamificación demostró ser un recurso efectivo para disminuir la dificultad percibida, favoreciendo una comprensión más clara y profunda de los contenidos matemáticos.

Tomando en cuenta el desarrollo del taller con la ayuda y monitoreo del docente resulta evidente ver los cambios en los estudiantes no solo en las calificaciones sino también, en el dominio de los conceptos, desarrollo e interpretación de la solución. En conclusión, partiendo de los resultados obtenidos y la verificación de la hipótesis se puede sugerir que, la aplicación de la metodología didáctica gamificación implementada en el aula da excelentes resultados que mejoran el proceso de enseñanza y aprendizaje y de los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado, de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa del cantón Gualaquiza, provincia de Morona Santiago.

Correlación de Pearson

Mediante el software Microsoft Excel se realizó el cálculo del coeficiente de Pearson para analizar si existe relación entre las variables de estudio.

Para, Schober (et al., 2018), El coeficiente de correlación de Pearson mide la intensidad y dirección de la relación lineal entre dos variables continuas. Ahora nos planteamos la siguiente interrogante: ¿Por qué se decidió utilizar el coeficiente de Pearson?, Porque permite cuantificar la relación lineal existente entre dos variables cuantitativas como en nuestro caso, pretest y posttest, por otro lado, mide tanto la intensidad de qué tan fuerte es la relación, como la dirección positiva o negativa) de esa relación. También se justifica que es un estadístico ampliamente reconocido y validado en la investigación científica, lo que facilita la comparación con otros estudios.

Tabla 14 *Notas de las pruebas antes y después*

Estudiante	Pretest (puntaje 0-10)	Postest (puntaje 0-10)
1	4	7
2	5	8
3	3,5	6,5
4	6	8,5
5	4,5	7,5
6	5,5	9
7	3	6
8	5	8
9	4	7
10	4,5	7,5
11	4	7
12	5	8
13	3,5	6,5
14	6	8,5
15	4,5	7,5
16	5,5	9
17	3	6
18	5	8
19	4	7
20	4,5	7,5
21	4	7
22	5	8
23	3,5	6,5
24	6	8,5
25	4,5	7,5
26	5,5	9
27	3	6

Coefficiente de Pearson (r) = 0,966

Determinación de: (r^2) = 0,933

Análisis e interpretación

Para tener un acertado análisis nos apoyamos en la tabla que tiene los parámetros donde se ubica el valor del coeficiente de correlación de Pearson.

Entonces, analizando el valor “p” del coeficiente de correlación de Pearson

$r = 0,966$, significa que existe una correlación directa y estadísticamente significativa, es decir, a mayores valores en el pretest, tienden a corresponder mayores valores en el postest.

Por lo tanto, rechazamos la hipótesis nula y aceptamos la hipótesis alternativa, es decir, la gamificación como estrategia didáctica favorece significativamente el aprendizaje de la derivada de una función real en los estudiantes de segundo de Bachillerato General Unificado de la Unidad Fiscomisional Río Cenepa.

Tabla 6

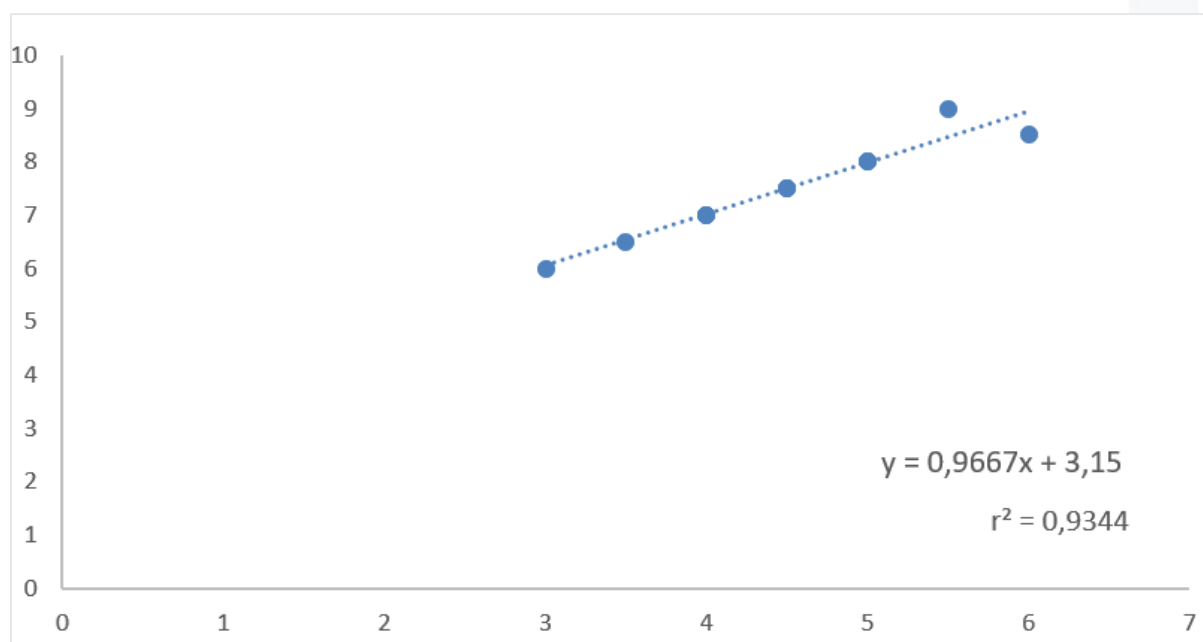
Tabla 15 Parámetros para medir la correlación de Pearson entre dos variables

<u>Rango</u>	<u>Significado</u>
$r = 1$	Correlación inversa perfecta
$1 < r < 0$	Correlación inversa
$r = 0$	No hay correlación
$0 < r < 1$	Correlación directa
$r = 1$	Correlación directa perfecta

Nota. Datos tomados de Hernández et al. (2018). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones (p. 594).

Figura 3

Línea de tendencia



Se nota en la figura los puntajes de pretest y postest, donde los puntos de color azul describen los datos recolectados y la línea punteada describe la tendencia lineal calculada, a continuación, se describen características propias de las calificaciones de los alumnos.

- Existe una relación positiva muy fuerte, ya que, conforme aumentan los valores de pretest, también aumentan los valores de postest.
- Se ajusta casi perfecto la mayoría de los puntos que están muy próximos a la línea de tendencia, lo cual indica una alta correlación lineal (como ya calculamos: $r = 0.966$).
- Los resultados son consistentes, es decir, aquellos estudiantes que obtuvieron calificaciones más bajas en el pretest también tuvieron calificaciones más bajas en el postest, y lo mismo ocurre con los de puntajes altos.
- Existe un posible impacto de la intervención ya que la diferencia general entre los valores de Pretest y Postest (siempre el Postest es mayor) significa que existió mejora en los resultados posteriores, lo que podría atribuirse a la intervención recomendada en la propuesta del capítulo anterior.

CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

A continuación, se presenta la articulación de las conclusiones para demostrar el cumplimiento de cada objetivo específico:

Objetivo específico 1. Aplicar actividades apoyadas en la gamificación que faciliten la comprensión de los conceptos y procedimientos relacionados con la derivada de una función real. La conclusión articulada que demostró el logro es la aplicación de la gamificación en actividades como retos por niveles y el Boss Final, que resultó ser una excelente estrategia didáctica que facilitó la comprensión y el dominio procedimental, evidenciado por el incremento promedio de 3 puntos en las calificaciones entre el pretest y el posttest.

Objetivo específico 2. Valorar el rango de aprendizaje y el grado de participación de los estudiantes antes y después de aplicar la gamificación, mediante pruebas y observación directa. La conclusión articulada que demostró el logro es la valoración de los resultados argumentó una mejoría en el desempeño y en el rango de aprendizaje en todos los estudiantes del grupo. Asimismo, la observación directa confirmó que la gamificación fomentó significativamente la motivación, la participación activa y la interacción de los alumnos durante el proceso de aprendizaje de la derivada.

Objetivo específico 3. Determinar los criterios y aspectos de los alumnos con referencia a la gamificación como estrategia para el aprendizaje de las derivadas, mediante encuestas o entrevistas. La conclusión articulada que demostró el logro son los criterios y aspectos recogidos mediante encuestas que reflejan una percepción positiva por parte de los alumnos, quienes encontraron en la gamificación una estrategia que genera un ambiente dinámico y atractivo, lo que a su vez impulsó el interés por aprender y resolver ejercicios matemáticos, coincidiendo con estudios previos sobre el tema.

5.2 Recomendaciones

Se sugiere continuar investigando, teniendo en cuenta los resultados alcanzados en este estudio:

Profundizar la Investigación Cuasiexperimental: Replicar el estudio en muestras más amplias el incremento de la población y el número de instituciones educativas, estableciendo un grupo control para validar y generalizar la efectividad de la gamificación como estrategia didáctica en la Unidad Educativa y en el cantón Gualaquiza.

Se recomienda a las autoridades de la Unidad Educativa incorporar la metodología de la gamificación de forma sistemática y planificada en el currículo de Matemáticas, priorizando su aplicación en los bloques de contenido que históricamente presentan mayor dificultad como por ejemplo en los límites y derivadas de una función real de variable real.

Diseñar y ejecutar programas de capacitación específicos para los docentes del área de Matemáticas sobre el manejo y la integración curricular coherente de herramientas de gamificación (Kahoot, Quizizz, Classcraft, GeoGebra) con los objetivos de aprendizaje del Bachillerato General Unificado (BGU).

Complementar la metodológica para potenciar el alto nivel de motivación y participación alcanzado, se sugiere a los docentes complementar la gamificación con otras metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), en donde la derivada sea utilizada como herramienta clave para resolver un desafío de la vida real.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Apugllón Guaita, J. E., Arriaga Cueva, C. A., Carlin Chávez, E. L., y Maridueña Arroyave, M. (2025). La gamificación como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza-aprendizaje de matemáticas. *Ciencia Digital*, 9(2), 6-21. <https://doi.org/10.33262/cienciadigital.v9i2>
- Barra Carpio, L. A., y Ccahuana Escobar, J. E. (2025). La Gamificación para la enseñanza de matemática en Perú y Ecuador. *Escuela de Educación Superior Pedagógica Pública. "La Inmaculada"*. <https://repositorioapi.eespli.edu.pe/api/core/bitstreams/d14a5870-b36b-41e1-ae3a-da27f37bdbb7/content>
- Baque-Reyes, G. R., y Portilla-Faican, G. I. (2021). El aprendizaje significativo como estrategia didáctica para la enseñanza – aprendizaje. *Polo del Conocimiento*, 6(5), 75-86. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7927035>
- Campos Gutiérrez, E. (2014). Las metodologías Tradicionales de enseñanza desde la perspectiva de los familiares y docentes del Colegio Andolina. *Grado. Universidad Internacional de la Rioja*. <https://reunir.unir.net/bitstream/handle/123456789/2236/Campos-Gutierrez.pdf?sequence=1>
- Chaves Yuste, B. (2019). Revisión de experiencias de gamificación en la enseñanza de lenguas extranjeras. *ReiDoCrea*, 8, 422-430. <https://www.ugr.es/~reidocrea/8-33.pdf>
- Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research Design: Qualitative, Quantitative, and Mixed Methods Approaches* (5th ed.). SAGE Publications.
- Cortizo Pérez, J. C., Carrero García, F., Borja, M. P., Velasco Collado, A., Díaz del Dedo, L. I., y Pérez Martín, J. (211). Gamificación y Docencia: Lo que la Universidad tiene que aprender de los Videojuegos. *VIII Jornadas Internacionales de Innovación Universitaria. Retos y oportunidades del desarrollo de los nuevos*

títulos en educación superior,1-8.

https://www.academia.edu/106860268/Gamificaci%C3%B3n_y_docencia_lo_que_la_universidad_tiene_que_aprender_de_los_videojuegos

García-Casaus, F., Cara-Muñoz, J. F., Martínez-Sánchez, J. A., y Cara-Muñoz, M. M. (2021). La gamificación en el aula como herramienta motivadora en el proceso de enseñanza-aprendizaje. *Logía, educación física y deporte*, 1(2), 43-52. <https://logiaefd.com/wp-content/uploads/2021/02/5.pdf>

Hernández Lalinde, J. D. Espinosa Castro, F., Rodríguez, J. E. Chacón Rangel, J. G. Toloza Sierra, C. A., Arenas Torrado, M. K., Carrillo Sierra, S. M., y Bermúdez Pirela, V. J. (2018). Sobre el uso adecuado del coeficiente de correlación de Pearson: definición, propiedades y suposiciones. *Archivos Venezolanos de Farmacología y Terapéutica*, 37 (5),587-601. <https://www.redalyc.org/journal/559/55963207025/55963207025.pdf>

Hutado de Barrera, J. (2000). Metodología de la investigación holística. Sypal.

Jarne, G., Minguillón, E., y Zabal, T. (s.f.). Derivada de una función real. En Curso básico de matemáticas para estudiantes de Económicas y empresariales. https://ocw.unizar.es/ocw/pluginfile.php/71/mod_label/intro/u7derteto.pdf

Jimbo Cabezada, M. A., y Romero Zhizhpón, J. B. (2024). Gamificación como una estrategia didáctica para facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje de las operaciones básicas de matemática [Tesis de grado, Universidad Nacional de Educación. <https://repositorio.unae.edu.ec/items/8c6897f2-6d17-4f1e-8651-8fa44e7f326>

Kuhn, T. (1962). La estructura de las revoluciones científicas. Fondo de Cultura Económica.

Mangado Aguirre, P. (2017). La gamificación en el aprendizaje de lenguas extranjeras en Educación Primaria: revisión de estudios y propuestas. [Tesis de grado, Universidad de la Rioja. [https://www.bing.com/search?q=Mandado-Aguirre%2C%20P.%20\(2016\).%20La%20gamificaci%C3%B3n%20en%20el%20aprendizaje%20de%20lenguas%20extranjerass%20en%20Educaci%C3%B3n%20Primaria%3A%20revisi%C3%B3n%2](https://www.bing.com/search?q=Mandado-Aguirre%2C%20P.%20(2016).%20La%20gamificaci%C3%B3n%20en%20el%20aprendizaje%20de%20lenguas%20extranjerass%20en%20Educaci%C3%B3n%20Primaria%3A%20revisi%C3%B3n%2)

Ode%20estudios%20y%20propuestas. %20Facultad%20de%20Letras%20

Miranda Beltrán, S., y Ortiz Bernal, J. A. (2020). Los paradigmas de la investigación: un acercamiento teórico para reflexionar desde el campo de la investigación educativa. RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo, 11(21), e113. <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.717>

Moreira, M. A. (2017). Aprendizaje significativo como un referente para la organización de la enseñanza. Archivos de Ciencias de la Educación, 11(12), e029. <https://doi.org/10.24215/23468866e029>

Orozco Itacuar, J. M. (2023). Gamificación como estrategia didáctica en el proceso del aprendizaje significativo de la Matemática. [Tesis de maestría Universidad Indoamérica. <https://repositorio.uti.edu.ec/items/bec5260d-15cd-4fb6-8c6f-98c09a3743ec>

Ortega del Rincón, T., y Sierra Vázquez, M. (1998). El concepto de derivada algunas indicaciones para su enseñanza. Revista interuniversitaria de formación del profesorado (32),87-115. <https://dialnet.unirioja.es/download/articulo/117981.pdf>

Pachay López, M. J., Rodríguez Gámez, M., y Vera Pachay, L. M. (2020). Aprendizaje cooperativo una metodología activa innovadora. Revista Atlante Cuadernos de Educación y Desarrollo, 1-14. <https://www.eumed.net/rev/atlante/2020/08/aprendizaje-cooperativo.html> Poveda

Pineda, D. F., Limas-Suárez, S. J., y Cifuentes Medina, J. E. (2023). La gamificación como estrategia de aprendizaje en la educación superior. Educación y Educadores, 26(1), 1-18. <https://doi.org/10.5294/edu.2023.26.1.2>

Ramos Vera, R. P., y Ramos Vera, P. M. (2021). Gamificación: estrategia didáctica para el desarrollo de competencias en matemática. Revista de investigación científica y tecnológica Alpha Centauri, 2(3), 91-105. <https://doi.org/10.47422/ac.v2i3.51>

Ruiz Díaz, D. L., y Valles Lugo, J. e. (2024). La Gamificación como estrategia didáctica en la

resolución de problemas para fortalecer el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del grado 3ero de la institución educativa San José de la ciudad de Sincelejo, Sucre. Corporación Universitaria del Caribe – CECAR.

<https://repositorio.cecar.edu.co/server/api/core/bitstreams/a05e776e-2498-4b73-9630-fcd9c930bff5/content>

Ruiz Díaz, D. L., y Valles Lugo, J. e. (2024). Publicación: La Gamificación como estrategia didáctica en la resolución de problemas para fortalecer el desarrollo de competencias matemáticas en estudiantes del grado 3ero de la institución educativa San José de la ciudad de Sincelejo, Sucre [Tesis de grado, Corporación Universitaria del Caribe –CECAR].

<https://repositorio.cecar.edu.co/entities/publication/2d175ac6-35a5-4243-a50f-6836785f5e9c>

Schober Patrick, M., Boer, C., y Schwerte, L. A. (2018). Coeficientes de correlación: uso e interpretación apropiados. *Anestesia y analgesia*, 126(5), 1763-1768.
<https://doi.org/10.1213/ANE.0000000000002864>

Teixes, F. (2014). Gamificación: Fundamentos y aplicaciones. UOC (Oberta UOC Publishing, SLU). https://books.google.com.ec/books?id=SipNCgAAQBAJ&pg=PT74&hl=es&source=gbs_selected_pages&cad=1#v=onepage&q=mec%C3%A1nicas&f=false

Vega-Lugo, N., Flores-Jiménez, R., Flores-Jiménez, I., Hurtado-Vega, B., y Rodríguez-Martínez, J. S. (2019). Teorías del aprendizaje. *XIKUA Boletín Científico de la Escuela Superior de Tlahuelilpan* (14), 51-53.
<https://repository.uaeh.edu.mx/revistas/index.php/xikua/article/view/4359/6343>

Werbach, K., y Hunter, D. (2012). *Cómo el pensamiento basado en juegos puede revolucionar tu negocio*. H W Press.

Werbach, K., y Hunter, D. (2012). *Por la victoria: Cómo el pensamiento de juego puede revolucionar tu negocio*. Wharton Digital Press.

Zapata-Ros, M. (2015). *Teorías y modelos sobre el aprendizaje en entornos conectados y*

ubicuos. Education in the Knowledge Society (EKS), 16(1),
69102.<http://dx.doi.org/10.14201/eks201516169102>

ANEXOS

Anexo A. Prueba Pretest y Postest

El presente instrumento, tiene como finalidad recoger información durante la implementación de la gamificación, específicamente en el aprendizaje de la derivada.

1. La derivada de una función en un punto se interpreta como:

- a) El valor máximo que alcanza la función.
- b) La pendiente de la recta tangente a la curva en ese punto.**
- c) El área bajo la curva de la función.
- d) El promedio de los valores de la función en un intervalo.

2. ¿La derivada de una función en un punto representa geoméricamente?:

- a) El ángulo que forma la función con el eje x
- b) La inclinación o pendiente de la recta tangente a la gráfica en ese punto.**
- c) La longitud del arco de la curva en un intervalo.
- d) La distancia entre dos puntos de la función.

3. Hallar la derivada de la función $f(x) = x^3$.

- a) $f'(x) = 3x^2$.**
- b) $f'(x) = x^2$.
- c) $f'(x) = 2x^3$.
- d) $f'(x) = 3x$.

4. Si $f(x) = \sin(x)$, entonces su derivada es:

- a) $f'(x) = \cos(x)$.**
- b) $f'(x) = -\sin(x)$.
- c) $f'(x) = -\cos(x)$.
- d) $f'(x) = \tan(x)$.

5. Calcular la derivada de $f(x) = e^x$.

- a) $f'(x) = e^x$.**
- b) $f'(x) = \ln x$.

c) $f'(x) = xe^{(x-1)}$.

d) $f'(x) = 1$.

6. Un fabricante desea minimizar el costo de producción de un artículo. El costo en dólares está dado por la función: $C(x) = x^2 - 6x + 20$, donde: x representa la cantidad de artículos producidos. ¿Para qué valor de x se obtiene el costo mínimo?

a) $x = 0$

b) $x = 2$

c) $x = 3$

d) $x = 6$

7. ¿Has utilizado algún software matemático para calcular la derivada de una función?

a) Sí, Wólfram Alpha.

b) Sí, GeoGebra.

c) Sí, Derive u otro software similar.

d) No, nunca he utilizado un software para calcular derivadas.

8. ¿Has utilizado la metodología de la gamificación para aprender a derivar una función real?

a) Sí, frecuentemente.

b) Sí, en algunas ocasiones.

c) Muy pocas veces.

d) No, nunca.

Anexo B. Resultados del taller propuesto en Google Forms



Taller_Propuesto (Respuestas)

Archivo Editar Ver Insertar Formato Datos Herramientas Extensiones Ayuda

100% 123 Roboto 10 B I A

	B	C	D	E	F
1	La derivada de una función en un punto se	2. ¿La derivada de una función en un punto n	3. Hallar la derivada de la función $f(x) = x^3$	4. Si $f(x) = \sin(x)$, entonces su derivada es:	5. Calcular la derivad
2	El valor máximo que alcanza la función.	a) El ángulo que forma la función con el eje x.	a) $f'(x) = 3x^2$.	a) $f'(x) = \cos(x)$.	a) $f'(x) = e^x$.
3	La pendiente de la recta tangente a la curva en	b) La inclinación o pendiente de la recta tangente	a) $f'(x) = 3x^2$.	b) $f'(x) = -\sin(x)$.	b) $f'(x) = \ln x$.
4	La pendiente de la recta tangente a la curva en	b) La inclinación o pendiente de la recta tangente	a) $f'(x) = 3x^2$.	a) $f'(x) = \cos(x)$.	a) $f'(x) = e^x$.
5	La pendiente de la recta tangente a la curva en	b) La inclinación o pendiente de la recta tangente	a) $f'(x) = 3x^2$.	a) $f'(x) = \cos(x)$.	a) $f'(x) = e^x$.
6	La pendiente de la recta tangente a la curva en	b) La inclinación o pendiente de la recta tangente	a) $f'(x) = 3x^2$.	c) $f'(x) = -\cos(x)$.	b) $f'(x) = \ln x$.
7	El promedio de los valores de la función en un i	b) La inclinación o pendiente de la recta tangente	a) $f'(x) = 3x^2$.	a) $f'(x) = \cos(x)$.	a) $f'(x) = e^x$.
8	La pendiente de la recta tangente a la curva en	b) La inclinación o pendiente de la recta tangente	a) $f'(x) = 3x^2$.	a) $f'(x) = \cos(x)$.	b) $f'(x) = \ln x$.
9	La pendiente de la recta tangente a la curva en	b) La inclinación o pendiente de la recta tangente	a) $f'(x) = 3x^2$.	a) $f'(x) = \cos(x)$.	a) $f'(x) = e^x$.
10	La pendiente de la recta tangente a la curva en	b) La inclinación o pendiente de la recta tangente	a) $f'(x) = 3x^2$.	c) $f'(x) = -\cos(x)$.	a) $f'(x) = e^x$.
11	La pendiente de la recta tangente a la curva en	b) La inclinación o pendiente de la recta tangente	a) $f'(x) = 3x^2$.	a) $f'(x) = \cos(x)$.	a) $f'(x) = e^x$.
12	La pendiente de la recta tangente a la curva en	b) La inclinación o pendiente de la recta tangente	a) $f'(x) = 3x^2$.	a) $f'(x) = \cos(x)$.	a) $f'(x) = e^x$.

Resuestas de formulario 1

Archivo Inicio Insertar Diseño de página Fórmulas Datos Revisar Vista Ayuda Acrobat Diseño ¿Qué desea hacer? Compartir

Pegar Fuente Alineación Número Estilos Formato Dar formato Estilos de Insertar Eliminar Formato Celdas Ordenar y Buscar y Crear un PDF Adobe Acro...

Portapapeles Fuente Alineación Número Estilos Formato Dar formato Estilos de Insertar Eliminar Formato Celdas Ordenar y Buscar y Crear un PDF Adobe Acro...

B1 1. La derivada de una función en un punto se interpreta como:

	B	C	D	E	F
1	1. La derivada de una función en un punto se interpreta como:	2. La derivada de una función en un punto se interpreta como:	3. Hallar la derivada de la función $f(x) = x^3$.	4. Si $f(x) = \sin(x)$, entonces su derivada es:	5. Calcular la derivada de $f(x) = e^x$.
2	a) El valor máximo que alcanza la función.	a) El ángulo que forma la función con el eje x a) $f(x) = 3x^2$.	a) $f(x) = \cos(x)$.	a) $f(x) = e^x$.	a) $x = 0$
3	b) La pendiente de la recta tangente a la curva b) La inclinación o pendiente de la recta tang a) $f(x) = 3x^2$.	b) $f(x) = -\sin(x)$.	b) $f(x) = \ln x$.	b) $f(x) = e^x$.	b) $x = 2$
4	b) La pendiente de la recta tangente a la curva b) La inclinación o pendiente de la recta tang a) $f(x) = 3x^2$.	a) $f(x) = \cos(x)$.	a) $f(x) = e^x$.	a) $f(x) = e^x$.	c) $x = 3$
5	b) La pendiente de la recta tangente a la curva b) La inclinación o pendiente de la recta tang a) $f(x) = 3x^2$.	a) $f(x) = \cos(x)$.	a) $f(x) = e^x$.	a) $f(x) = e^x$.	b) $x = 2$
6	b) La pendiente de la recta tangente a la curva b) La inclinación o pendiente de la recta tang a) $f(x) = 3x^2$.	c) $f(x) = -\cos(x)$.	a) $f(x) = e^x$.	a) $f(x) = e^x$.	b) $x = 2$
7	d) El promedio de los valores de la función en b) La inclinación o pendiente de la recta tang a) $f(x) = 3x^2$.	a) $f(x) = \cos(x)$.	a) $f(x) = e^x$.	a) $f(x) = e^x$.	b) $x = 2$
8	b) La pendiente de la recta tangente a la curva b) La inclinación o pendiente de la recta tang a) $f(x) = 3x^2$.	a) $f(x) = \cos(x)$.	a) $f(x) = e^x$.	a) $f(x) = e^x$.	a) $x = 0$
9	b) La pendiente de la recta tangente a la curva b) La inclinación o pendiente de la recta tang a) $f(x) = 3x^2$.	a) $f(x) = \cos(x)$.	a) $f(x) = e^x$.	a) $f(x) = e^x$.	b) $x = 2$
10	b) La pendiente de la recta tangente a la curva b) La inclinación o pendiente de la recta tang a) $f(x) = 3x^2$.	c) $f(x) = -\cos(x)$.	a) $f(x) = e^x$.	a) $f(x) = e^x$.	b) $x = 2$
11	b) La pendiente de la recta tangente a la curva b) La inclinación o pendiente de la recta tang a) $f(x) = 3x^2$.	a) $f(x) = \cos(x)$.	a) $f(x) = e^x$.	a) $f(x) = e^x$.	b) $x = 2$
12	b) La pendiente de la recta tangente a la curva b) La inclinación o pendiente de la recta tang a) $f(x) = 3x^2$.	a) $f(x) = \cos(x)$.	a) $f(x) = e^x$.	a) $f(x) = e^x$.	b) $x = 2$
13	b) La pendiente de la recta tangente a la curva b) La inclinación o pendiente de la recta tang a) $f(x) = 3x^2$.	a) $f(x) = \cos(x)$.	a) $f(x) = e^x$.	a) $f(x) = e^x$.	c) $x = 3$
14	b) La pendiente de la recta tangente a la curva b) La inclinación o pendiente de la recta tang a) $f(x) = 3x^2$.	a) $f(x) = \cos(x)$.	a) $f(x) = e^x$.	a) $f(x) = e^x$.	b) $x = 2$
15	c) El área bajo la curva de la función.	c) La longitud del arco de la curva en un inter a) $f(x) = 3x^2$.	a) $f(x) = \cos(x)$.	a) $f(x) = e^x$.	a) $x = 0$
16	b) La pendiente de la recta tangente a la curva b) La inclinación o pendiente de la recta tang a) $f(x) = 3x^2$.	a) $f(x) = \cos(x)$.	a) $f(x) = e^x$.	a) $f(x) = e^x$.	b) $x = 2$
17	b) La pendiente de la recta tangente a la curva a) El ángulo que forma la función con el eje x a) $f(x) = 3x^2$.	a) $f(x) = \cos(x)$.	a) $f(x) = e^x$.	a) $f(x) = e^x$.	b) $x = 2$
18	b) La pendiente de la recta tangente a la curva b) La inclinación o pendiente de la recta tang a) $f(x) = 3x^2$.	a) $f(x) = \cos(x)$.	a) $f(x) = e^x$.	a) $f(x) = e^x$.	b) $x = 2$
19	b) La pendiente de la recta tangente a la curva b) La inclinación o pendiente de la recta tang a) $f(x) = 3x^2$.	a) $f(x) = \cos(x)$.	a) $f(x) = e^x$.	a) $f(x) = e^x$.	b) $x = 2$
20	b) La pendiente de la recta tangente a la curva b) La inclinación o pendiente de la recta tang a) $f(x) = 3x^2$.	a) $f(x) = \cos(x)$.	a) $f(x) = e^x$.	a) $f(x) = e^x$.	b) $x = 2$

Respuestas de formulario 1

Anexo C. Conclusión de Expertos

Conclusión del Experto

Marque con una X la opción que refleje su valoración sobre el instrumento

Mgrt. Carlos Piedra

- ☒ (x) Válido y Confiable: Puede ser aplicado sin modificaciones.
- ☐ () Válido con Modificaciones Menores: Requiere ajustes puntuales según las observaciones.
- ☐ () Válido con Modificaciones Mayores: Requiere reformular varios ítems.
- ☐ () No Válido: Debe ser descartado o completamente rediseñado.



Mgrt. Carlos Piedra

Lcdo. Cristian Rivas

- ☒ (x) Válido y Confiable: Puede ser aplicado sin modificaciones.
- ☐ () Válido con Modificaciones Menores: Requiere ajustes puntuales según las observaciones.
- ☐ () Válido con Modificaciones Mayores: Requiere reformular varios ítems.
- ☐ () No Válido: Debe ser descartado o completamente rediseñado.



Lcdo. Cristian Rivas

Mgrt. Rolando Sanchez

- ☒ (x) Válido y Confiable: Puede ser aplicado sin modificaciones.
- ☐ () Válido con Modificaciones Menores: Requiere ajustes puntuales según las observaciones.
- ☐ () Válido con Modificaciones Mayores: Requiere reformular varios ítems.
- ☐ () No Válido: Debe ser descartado o completamente rediseñado.



Mgrt. Rolando Sanchez

UNEMI

UNIVERSIDAD ESTATAL DE MILAGRO

¡Evolución académica!

@UNEMIEcuador

