

**UNIVERSIDAD BOLIVARIANA DEL ECUADOR**



**MAESTRÍA EN PEDAGOGÍA EN FORMACIÓN TÉCNICA Y PROFESIONAL**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE MAGÍSTER EN PEDAGOGÍA EN  
FORMACIÓN TÉCNICA Y PROFESIONAL**

**TEMA**

Gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje en el cálculo diferencial e integral en  
Tercero Bachillerato Agropecuaria

**Autor/es:**

Montesdeoca Ipiales Erika Giovanna, UBE, Ecuador, [egmontesdeocai@ube.edu.ec](mailto:egmontesdeocai@ube.edu.ec)

Valle Medina Gustavo Israel, UBE, Ecuador, [givallem@ube.edu.ec](mailto:givallem@ube.edu.ec)

**Tutor:**

Dr. Efraín Velastegui López

**ECUADOR**

2023



## RESUMEN

La presente investigación aborda la problemática en el proceso de enseñanza- aprendizaje del cálculo diferencial e integral en los estudiantes de Tercero de Bachillerato Agropecuaria, proponiendo la gamificación como estrategia educativa. Se parte de la premisa de que la gamificación, al trasladar elementos de juego al ámbito educativo, puede mejorar la participación, retención de información y desarrollo de habilidades prácticas y cognitivas.

La falta de actualización docente, desafíos educativos en Ecuador, específicamente en zonas rurales, motiva la necesidad de innovación, donde la gamificación surge como alternativa. El estudio se centra en la Unidad Educativa Monseñor Antonio Cabri, donde se identifican dificultades en el aprendizaje en el área de matemáticas, vinculando la falta de conexión con situaciones diarias y la aplicación práctica de la materia.

La pregunta de investigación plantea cómo mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial e integral. Se formula el objetivo general de diseñar una estrategia educativa basada en la gamificación para el refuerzo académico en estos temas. Las preguntas científicas abordan aspectos teóricos, estado actual de conocimientos, diseño de la estrategia y validación de la gamificación mediante expertos.

La investigación se enfoca en la población de 27 estudiantes de Tercero de Bachillerato Agropecuaria, utilizando un enfoque de investigación de campo exploratorio. Se emplearán métodos teóricos, empíricos y matemático- estadísticos para analizar la efectividad de la gamificación.

Los aportes principales incluyen el desarrollo de una propuesta didáctica que integra elementos de juego para motivar a los estudiantes y optimizar el proceso de enseñanza-



aprendizaje en cálculo diferencial e integral. Se destaca la resolución de problemas contextualizados, el uso de tecnologías, elementos de juego para motivación, y la creación de un ambiente colaborativo y competitivo.

La importancia radica en la aplicación innovadora de la gamificación en el contexto educativo específico, proporcionando una herramienta tecnológica que mejora el rendimiento académico y la motivación de los estudiantes. La propuesta responde a la necesidad social de una educación adaptada al siglo XXI.

El presente trabajo de titulación se estructura por la introducción y tres capítulos: fundamentación teórica, metodología con estudio de diagnóstico y propuesta de la gamificación como aporte a la investigación. Se concluye con cinco conclusiones y se ofrece cinco recomendaciones para la implementación efectiva de la estrategia.



## ABSTRACT

The present research addresses the issues in the teaching-learning process of differential and integral calculus in third-year students of Agricultural Baccalaureate, proposing gamification as an educational strategy. The premise is that gamification, by incorporating game elements into the educational context, can enhance participation, information retention, and the development of practical and cognitive skills.

The lack of teacher updating, educational challenges in Ecuador, specifically in rural areas, motivates the need for innovation, where gamification emerges as an alternative. The study focuses on Monseñor Antonio Cabri Educational Unit, where difficulties in learning mathematics are identified, linking the lack of connection to daily situations and the practical application of the subject.

The research question explores how to improve the teaching-learning process of differential and integral calculus. The general objective is to design an educational strategy based on gamification for academic reinforcement in these topics. Scientific questions address theoretical aspects, the current state of knowledge, strategy design, and gamification validation through experts.

The research focuses on a population of 27 third-year Agricultural Baccalaureate students, using an exploratory field research approach. The study employs theoretical, empirical, and mathematical-statistical methods to analyze the effectiveness of gamification.

The main contributions include the development of a didactic proposal that integrates game elements to motivate students and optimize the teaching-learning process in differential and integral calculus. Emphasis is placed on solving contextualized problems, using



technologies, game elements for motivation, and creating a collaborative and competitive environment.

The significance lies in the innovative application of gamification in the specific educational context, providing a technological tool that improves academic performance and student motivation. The proposal responds to the social need for education adapted to the 21st century.

The present thesis is structured with an introduction and three chapters: theoretical foundation, methodology with a diagnostic study, and a proposal for gamification as a contribution to the research. It concludes with five conclusions and offers five recommendations for the effective implementation of the strategy.



**INDICE GENERAL/ FIGURAS/TABLAS/ANEXOS**

**INDICE GENERAL**

INDICE GENERAL/ FIGURAS/TABLAS/ANEXOS .....	6
INDICE GENERAL.....	6
INDICE FIGURAS .....	10
INTRODUCCIÓN .....	12
JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	12
PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA .....	15
PRECISIÓN DEL TEMA.....	18
OBJETO DE INVESTIGACIÓN .....	18
OBJETIVO GENERAL.....	19
PREGUNTAS CIENTÍFICAS.....	19
CATEGORÍAS DE LA INVESTIGACIÓN A DECLARAR .....	19
CATEGORÍA APRIORÍSTICA DEL PROBLEMA.....	19
Proceso de enseñanza-aprendizaje en el cálculo diferencial e integral.....	19
Subcategorías del Proceso de enseñanza aprendizaje en el cálculo diferencial e integral ...	19
CATEGORÍA APRIORÍSTICA DE LA SOLUCIÓN .....	20
Estrategia de Gamificación .....	20
Subcategorías de la Gamificación.....	20
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	21



MÉTODOS A EMPLEAR.....	21
DECLARACIÓN DE POBLACIÓN Y MUESTRA.....	22
DECLARACIÓN DEL TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	22
Investigación de Campo.....	22
Investigación Explorativa.....	23
PRINCIPALES APORTES .....	23
IMPORTANCIA, NECESIDAD SOCIAL, NOVEDAD Y ACTUALIDAD CIENTÍFICA.....	24
CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO O FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE INVESTIGACIÓN .....	26
Teorías del proceso de enseñanza aprendizaje.....	26
Enfoque tradicional de enseñanza de las matemáticas en el nivel bachillerato .....	28
Enfoque Expositivo: .....	28
Resolución de Problemas: .....	29
Currículum Estructurado: .....	30
Evaluación basada en pruebas .....	31
Importancia de la enseñanza efectiva de la matemática en la especialidad Agropecuaria...	32
Enseñanza del Cálculo Diferencial e Integral .....	33
Desafíos comunes en la enseñanza y aprendizaje del cálculo diferencial e integral.....	34
Gamificación.....	34
Historia y evolución de la gamificación en el ámbito educativo .....	36



Principios y teorías que respaldan la gamificación en la enseñanza .....	38
Ventajas y Desventajas del uso de la gamificación en el proceso de enseñanza- aprendizaje	40
Elementos de la Gamificación.....	40
La gamificación en la enseñanza de la matemática.....	43
Plataformas y herramientas tecnológicas para la gamificación .....	44
Kahoot!.....	45
Quizziz:.....	46
Classcraft .....	49
Genially: .....	51
<b>CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO .....</b>	<b>54</b>
Conceptualización y Operacionalización de las Variables .....	54
Subcategoría de la Gamificación.....	54
Subcategorías del Proceso de enseñanza aprendizaje en el cálculo diferencial e integral ....	54
Enfoque de la investigación .....	55
Alcance de la Investigación.....	55
Declaración y Justificación del Tipo de Investigación.....	55
Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación .....	56
Encuesta.....	56
Entrevistas .....	56



Análisis estadístico .....	57
Instrumentos derivados de la metodología seleccionada .....	57
Delimitación del problema y muestra .....	57
Estrategia Investigativa o procedimiento metodológico general .....	57
Cuestionario aplicado a los estudiantes .....	58
<b>CAPÍTULO 3: APORTE DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>63</b>
Presentación de la propuesta .....	63
Fase 1. Contextualización y Fundamentos Teóricos .....	64
Fase 2. Diagnóstico .....	65
Fase 3. Objetivo General .....	65
Fase 4. Planificación .....	66
Fase 5. Diseño .....	67
Fase 6. Evaluación de refuerzo .....	77
Validación de expertos .....	79
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>84</b>
<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>85</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>86</b>



## INDICE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Línea de Tiempo de la Gamificación.....	36
<b>Figura 1</b> Línea de Tiempo de la Gamificación .....	36
<b>Figura 2</b> Componentes para crear una experiencia de juego .....	41
<b>Figura 3</b> Estructura de la estrategia educativa basada en la gamificación.....	63
<b>Figura 4</b> Planificación de la estructura de gamificación.....	66
<b>Figura 5</b> Ingreso a la plataforma Classcraft.....	68
<b>Figura 6</b> Creación de una clase.....	68
<b>Figura 7</b> Demo de configuración sencilla.....	69
<b>Figura 8</b> Ingreso de Alumnos a la plataforma.....	70
<b>Figura 9</b> Tablero de control de la clase.....	70
<b>Figura 10</b> Perfil de Jugadores .....	71
<b>Figura 11</b> Selección de personajes.....	72
<b>Figura 12</b> Comportamientos esperados.....	72
<b>Figura 13</b> Mecánica de juego (Creación de grupos) .....	73
<b>Figura 14</b> Eventos aleatorios.....	74
<b>Figura 15</b> Creación de las misiones (Mundo de las Derivadas e Integrales).....	75
<b>Figura 16</b> El Mundo de las Derivadas e Integrales (Misiones).....	75
<b>Figura 17</b> Características de cada misión .....	76
<b>Figura 18</b> Tablero de control .....	77
<b>Figura 19</b> Retroalimentación de la clase.....	78



**INDICE TABLAS**

**Tabla 1** Cuadro comparativo de la Gamificación ..... 40

**Tabla 2** Características de Plataformas y herramientas de la gamificación ..... 52

**Tabla 3** Características de Plataformas y herramientas de la gamificación ..... 53

**Tabla 4** Tabla de resultados de la encuesta de diagnostico..... 58

**Tabla 5** Tabla de resultados de la validación de expertos..... 79

**INDICE ANEXOS**

**ANEXO 1** Entrevista dirigida a los estudiantes de Tercero Bachillerato Agropecuaria .....92

**ANEXO 2** Resultado de la encuesta de los estudiantes .....94

**ANEXO 3** Encuesta a dirigida a los expertos docentes del área de Matemáticas .....98

**ANEXO 4** Resultados de la encuesta dirigida a los expertos.....102



## INTRODUCCIÓN

### JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

A nivel mundial una de las evaluaciones más prestigiosas es la diseñada por el Programa Internacional de Evaluación de Estudiantes (PISA, por sus siglas en inglés), la cual se lleva a cabo cada tres años y están incluidas las áreas de Matemática, Ciencias y Lectura Prada et al. (2018). Según Castro & Rivadeneira (2022), “Dentro de los países que lideran las mejores puntuaciones en la asignatura de Matemática tenemos a: Japón (527), Corea (526) y Estonia (523) y en las últimas posiciones tenemos a Brasil (388) e Indonesia (383)” (p. 4). Estos datos muestran las diferencias entre los sistemas educativos de los distintos países, así como los desafíos que enfrentan para mejorar la calidad de enseñanza y el aprendizaje.

Sin embargo, Ecuador enfrenta un importante desafío con respecto al desempeño académico de los estudiantes al concluir el año escolar. Se observa que muchos de ellos tienen dificultades significativas para la aprobación de esta materia. De acuerdo con Ecuador reprobó en Matemáticas en evaluación internacional (2019) este problema se evidencia en la mayoría de los colegios y los porcentajes de rendimiento académico son publicados todos los años. De acuerdo con la evaluación internacional PISA-D 2018, se revela que el 70,8% de los alumnos



ecuatorianos no lograron alcanzar el nivel 2 en Matemáticas, es decir no superaron la categoría de desempeño básico.

Por este motivo, el propósito de la presente investigación es determinar las causas para el bajo rendimiento académico en la Matemática en los estudiantes de Tercero Bachillerato Agropecuaria y su incidencia en el nivel de deserción en los primeros semestres de las carreras universitarias.

El Cálculo Diferencial e Integral es una materia fundamental que se encuentra en el plan de estudios de todas las carreras de Ingeniería. Esto se debe a que se centra en el estudio de las funciones y sus propiedades, que son el modelo Matemático principal en una amplia gama de disciplinas. Por lo tanto, su estudio es esencial para que los ingenieros puedan solucionar problemas complejos en su campo de trabajo. No obstante, el proceso de aprendizaje de Cálculo Diferencial e Integral ha estado caracterizado por su dificultad y se refleja en el fracaso estudiantil y la deserción de la asignatura en el contexto internacional. Fonseca & Alfaro (2018).

En este contexto, la presente investigación se realiza con el fin de deducir la importancia del Cálculo Diferencial e Integral en la formación de estudiantes de bachillerato Agropecuaria, ya que proporciona una base teórica sólida y habilidades necesarias para futuros estudios en ciencias técnicas. Tomando en consideración que los métodos de enseñanza tradicional han llevado a la falta de interés y la tensión tanto en los estudiantes como en los profesores. Por lo tanto, resulta fundamental buscar enfoques innovadores y efectivos que pueden mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje en esta temática, y reducir el nivel de deserción en los primeros años de educación superior.



De acuerdo con Iquise y Rivera (2020), la gamificación es un tipo de aprendizaje que utiliza los elementos del juego en otros contextos. Esta combinación de aprendizaje y entretenimiento es lo que hace que la gamificación sea una herramienta tan efectiva mejorando notablemente la experiencia educativa, fomentando la motivación y potenciando el progreso del alumno de manera significativa. Teniendo en cuenta lo antes mencionado, la investigación surge de la necesidad de llevar a cabo este estudio, dado que la incorporación de la gamificación proporciona un balance entre el proceso de aprendizaje y el entretenimiento en los entornos educativos.

Por tal motivo, la investigación se llevará a cabo mediante el diseño de una estrategia educativa usando la gamificación para el proceso de enseñanza- aprendizaje en el Cálculo Diferencial e Integral. Inicialmente se realizará un diagnóstico del nivel de conocimientos de los estudiantes de Tercero Agropecuaria, para posteriormente realizar la estrategia educativa gamificada, la misma que servirá como base para informar a los educadores enfoques innovadores de la enseñanza de la Matemática, manteniéndolas actualizadas con las últimas plataformas y aplicaciones disponibles para enriquecer este tipo de experiencias de aprendizaje.

La presente investigación, será de gran aporte para la Unidad Educativa Fiscomisional Monseñor Antonio Cabri, en vista que permitirá introducir la estrategia de gamificación en la enseñanza del cálculo, mejorando y motivando el aprendizaje de los estudiantes mediante un aprendizaje activo y personalizado. Permitiendo además una evaluación continua beneficiando no solo a la Institución sino a todos los docentes y escuelas interesadas en implementar estrategias similares.

Adicionalmente, la presente investigación servirá de guía para otras investigaciones ya que utiliza una metodología novedosa y eficaz, mediante recursos y técnicas de juegos para



mejorar la motivación, el rendimiento y el aprendizaje. Es importante mencionar que uno de sus desafíos consiste en el desarrollo de habilidades socioemocionales, como la comunicación, colaboración y creatividad, fomentando una cultura de innovación y aprendizaje permanente que se ajusta a los cambios del siglo XXI.

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

De acuerdo con Virginia (2013) “La Gamificación es una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito educativo-profesional con el fin de conseguir mejores resultados”. Es decir, la gamificación tiene el potencial de mejorar el aprendizaje utilizando juegos para motivar y fomentar el aprendizaje en diversos contextos.

La gamificación ha demostrado ser una herramienta valiosa para aumentar la participación de los estudiantes en el aprendizaje, mejorar la retención de la información, y desarrollar habilidades prácticas y cognitivas. Esta metodología activa busca que el alumno sea protagonista de su propio aprendizaje, mientras que la metodología tradicional es pasiva, sitúa al profesor como único poseedor del saber.

La falta de actualización de los docentes en los métodos de enseñanza puede dificultar la interacción con las nuevas generaciones. Por ello, es necesario la utilización de estrategias educativas como la gamificación para alcanzar un aprendizaje más atractivo y motivador en el aula de clase, logrando mejorar el rendimiento escolar de los estudiantes.

La educación es un derecho fundamental y un factor clave para el desarrollo sostenible, sin embargo, existen millones de personas a nivel mundial que siguen sin acceso a la educación de calidad. De acuerdo con la UNESCO (2020), la eficacia de la educación es un tema crucial para el desarrollo sostenible y la inclusión social, sin embargo, la desigualdad en América Latina



y el Caribe sigue siendo un obstáculo significativo para garantizar el acceso a la educación de excelencia sin rezagos.

La innovación educativa busca adaptarse a los estudiantes mediante metodologías de enseñanza- aprendizaje, al satisfacer las necesidades de los alumnos y la sociedad. La innovación tiene un proceso en constante evolución basado en la implementación de nuevas ideas y enfoques de calidad de la educación.

La gamificación es una manera excelente de realizar innovación educativa porque permite aprender de una forma más divertida, motivadora y participativa. Además, transforma el aprendizaje en pequeños desafíos, que al superarlos generan una sensación de satisfacción y logro de los estudiantes.

En el Ecuador la educación enfrenta varios retos significativos que dificultan su mejora y desarrollo. Uno de los principales desafíos radica en la efectiva integración y manejo de herramientas digitales como vínculo entre las TIC y la enseñanza. Este enfoque conlleva a cambios significativos en el sistema educativo, mediante la implementación de políticas y reformas destinadas a mejorar la calidad de la educación. Begnini et al. (2022).

En nuestro país el uso de la gamificación se encuentra como una tendencia, esta estrategia educativa está ayudando a las Instituciones Educativa a mejorar los resultados académicos de los estudiantes, especialmente en la modalidad a distancia. Sánchez (2019) en su artículo titulado “Gamificación: Un nuevo enfoque en la educación ecuatoriana” manifiesta, la gamificación es una alternativa para la educación que propone un nuevo enfoque basado en elementos propios de juegos, insignias, desafíos, etc., permitiendo lograr en los estudiantes una



mayor motivación en sus aprendizajes, sin embargo, se enfrentan desafíos de tipo tecnológico, pedagógico, económico y estructural, que requieren mayores estudios para evaluar su eficacia.

El Cálculo Diferencial e Integral desempeña un papel fundamental en la formación profesional en las ciencias técnicas al proporcionarles una base teórica sólida para analizar datos, emplear modelos de simulación en procesos reales y resolver problemas técnicos.

En la actualidad, los estudiantes de bachillerato de la Unidad Educativa Monseñor Antonio Cabri, presentan dificultad en el aprendizaje de la matemática, tanto en la teoría, como en el razonamiento numérico y la solución de problemas. El docente no suele articular la aplicación de las matemáticas con las situaciones diarias a lo largo de la vida, y justamente ahí se debe buscar el nexo que promueva el interés por la materia, mediante el uso de métodos de enseñanza aprendizaje y herramientas activas.

García (2018), argumenta que las metodologías tradicionales afectan tanto a los estudiantes como a los docentes, en los docentes provoca tensión y estrés, y en los estudiantes el desinterés de la materia. Varias investigaciones realizadas en el campo de la matemática indican que la resolución de problemas aritméticos constituye la parte fundamental en la formación del estudiante, sin embargo, los docentes aún utilizan métodos tradicionalistas, memorísticos y poco prácticos.

En los niveles de 3ro bachillerato las enseñanzas que transmite el docente en la asignatura de matemáticas deben ser consolidadas, como el conjunto de todas las habilidades y conceptos aprendidos a lo largo de los diferentes niveles, priorizando aquellas destrezas significativas que se encuentran dentro del currículo nacional y que sirven como base fundamental en las distintas Carreras universitarias. El cálculo diferencial e integral se encuentra dentro de los primeros



semestres de la mayoría de las carreras de Ingeniería y representa una de las materias con mayor índice de deserción o pérdida de año, por esta razón es fundamental aplicar métodos interactivos y estrategias didácticas que ayuden a los estudiantes de los últimos niveles de los colegios a tener bases sólidas tanto conceptuales como cognitivas en la resolución de problemas.

Idrovo (2018), plantea que la gamificación es una técnica atractiva y eficaz para fomentar las habilidades necesarias en el currículo de las matemáticas, utilizando los elementos del juego para transmitir conocimientos formando, articulando la diversión y el aprendizaje. Los estudiantes aprenden motivados por la motivación y los objetivos que se plantean por las recompensas que se desean obtener.

De acuerdo con el problema descrito, se plantea la siguiente pregunta de investigación: ¿Cómo mejorar el proceso de enseñanza- aprendizaje en el Cálculo Diferencial e Integral en los estudiantes de tercer año de bachillerato Agropecuaria en la Unidad Educativa Monseñor Antonio Cabri?

### **PRECISIÓN DEL TEMA**

La investigación se enfocará en la “Gamificación en el proceso de enseñanza aprendizaje en el cálculo diferencial e integral en Tercero Bachillerato Agropecuaria UEMAC”. Esta investigación se relaciona con las líneas de investigación generales y específicas de la educación y la tecnología en el contexto rural de Ecuador.

### **OBJETO DE INVESTIGACIÓN**

El objeto de la investigación es el proceso enseñanza aprendizaje en el cálculo diferencial e integral en los estudiantes de Tercero Bachillerato Agropecuaria de la UEMAC.



## **OBJETIVO GENERAL**

Diseñar una estrategia educativa para el refuerzo académico basada en la gamificación del proceso de enseñanza aprendizaje en el cálculo diferencial e integral de los estudiantes de 3ro Bachillerato Agropecuaria de la UEMAC.

## **PREGUNTAS CIENTÍFICAS**

- ¿Cuáles son los aspectos teóricos en torno a la adquisición de conocimientos del cálculo diferencial e integral en los estudiantes de 3ro Bachillerato Agropecuaria?
- ¿Cuál es el estado actual de los conocimientos de cálculo diferencial e integral en los estudiantes de 3ro Bachillerato Agropecuaria?
- ¿Cómo diseñar la estructura de la estrategia educativa basada en la gamificación, en los temas de Cálculo Diferencial e Integral para los estudiantes de 3ro Bachillerato Agropecuaria?
- ¿Cómo validar las potencialidades de la gamificación como estrategia educativa para contribuir a mejorar las habilidades del cálculo diferencial e integral de los estudiantes de Tercero Bachillerato Agropecuaria?

## **CATEGORÍAS DE LA INVESTIGACIÓN A DECLARAR**

### **CATEGORÍA APRIORÍSTICA DEL PROBLEMA**

#### **Proceso de enseñanza-aprendizaje en el cálculo diferencial e integral**

#### **Subcategorías del Proceso de enseñanza aprendizaje en el cálculo diferencial e integral**

- Teorías del proceso de enseñanza aprendizaje.



- Enfoques tradicionales de enseñanza de las matemáticas en el nivel de bachillerato.
- Importancia de una enseñanza efectiva de las matemáticas en la especialidad de agropecuaria.
- La enseñanza del cálculo diferencial e integral.
- Desafíos comunes en la enseñanza y aprendizaje en el cálculo diferencial e integral
- Enfoques y metodologías para la enseñanza del cálculo diferencial e integral
- Dificultades en la enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial e integral

## **CATEGORÍA APRIORÍSTICA DE LA SOLUCIÓN**

### **Estrategia de Gamificación**

#### **Subcategorías de la Gamificación**

- Definición y conceptos claves de la gamificación.
- Historia y evolución de la gamificación en el ámbito educativo.
- Principios y teorías que respaldan la gamificación en la enseñanza.
- Elementos de la gamificación.
- La gamificación en la enseñanza de la matemática.
- Plataformas y herramientas tecnológicas para la gamificación.
- Ventajas y desventajas de la tecnología de la gamificación.



## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Fundamentar los aspectos teóricos en el proceso de enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial e integral en los estudiantes de 3ro Bachillerato Agropecuaria.
- Diagnosticar las limitaciones y dificultades en la enseñanza tradicional del cálculo diferencial e integral, en los estudiantes de 3ro Bachillerato Agropecuaria.
- Diseñar la estructura de la estrategia educativa basada en la gamificación, en los temas de Cálculo Diferencial e Integral para los estudiantes de 3ro Bachillerato Agropecuaria.
- Validar las potencialidades de la gamificación como estrategia educativa para contribuir a mejorar las habilidades del cálculo diferencial e integral de los estudiantes de Tercero Bachillerato Agropecuaria.

## MÉTODOS A EMPLEAR

**Método teórico:** El método teórico se puede utilizar para analizar y sintetizar las teorías y modelos relacionados con la gamificación y su impacto en el aprendizaje y desarrollo cálculo diferencial e integral. Se puede emplear la revisión sistemática de la literatura y análisis de documentos relacionados con el tema de investigación.

**Método empírico:** El método empírico implica la recolección y análisis de datos a través de la observación, encuestas, entrevistas, cuestionarios y otros instrumentos de recolección de datos. Por ejemplo: se pueden realizar encuestas y entrevistas a estudiantes y docentes de 3ro BGU de la UEMAC para obtener información sobre su conocimiento y uso de gamificación, así



como su percepción sobre su impacto en el aprendizaje y el desarrollo del cálculo diferencial e integral.

**Método matemático- estadístico:** El método matemático- estadístico se utiliza para analizar y procesar los datos recopilados y obtener conclusiones basadas en evidencia empírica. Se pueden utilizar técnicas estadísticas como el análisis de correlación y regresión para determinar si existe una relación entre el uso de tecnologías educativas y el desarrollo del cálculo diferencial e integral de los estudiantes. También se puede emplear el análisis de varianza para comparar el desempeño académico de los estudiantes que reciben enseñanza con la gamificación con aquellos que no las reciben.

## **DECLARACIÓN DE POBLACIÓN Y MUESTRA**

La población con la que contó la presente investigación está conformada por los estudiantes legalmente matriculados en el Tercer año de Bachillerato General Unificado de la Unidad Educativa Fiscomisional Monseñor Antonio Cabri del cantón Santa Clara de la provincia de Pastaza, en el año lectivo 2022-2023.

La población total está conformada por 27 alumnos, de los cuales 16 son hombres y 11 mujeres; lo que corresponde a una población finita, por lo que no es necesario calcular la muestra, se trabajará con toda la población.

## **DECLARACIÓN DEL TIPO DE INVESTIGACIÓN**

### **Investigación de Campo**



La presente investigación es de campo porque el estudio se realizó en el lugar de los hechos en la Unidad Educativa Fiscomisional “Monseñor Antonio Cabri” para obtener información de los estudiantes y los docentes de 3ro BGU, manteniendo una averiguación acerca del uso de gamificación con herramientas tecnológicas en el módulo de cálculo diferencial e integral.

### **Investigación Explorativa**

La investigación explorativa tiene como objetivo explorar cómo la gamificación puede ser utilizada como una estrategia para apoyar el proceso de enseñanza y aprendizaje del cálculo diferencial e integral en tercer año de Bachillerato General Unificado (BGU) en la UEMAC.

Se enmarca en el tipo de investigación aplicada, ya que busca aplicar la gamificación en un contexto educativo específico para mejorar el proceso de enseñanza y aprendizaje.

### **PRINCIPALES APORTES**

El principal aporte de nuestra investigación es desarrollar una propuesta didáctica que integra las técnicas propias de los juegos en la enseñanza de las matemáticas, con el fin de motivar a los estudiantes en la mejora de su rendimiento académico y de proporcionar al docente una herramienta tecnológica que optimice el proceso de enseñanza aprendizaje específicamente en el Cálculo Diferencial e Integral, teniendo en cuenta que es la base fundamental en los primeros niveles de Educación superior de la carrera de Ingeniería Agropecuaria.

Algunas de las principales características son:

- Resolver problemas contextualizados en donde se apliquen conceptos y procedimientos del cálculo diferencial e integral.

- El uso de las tecnologías como herramienta para facilitar la resolución de problemas, mediante gráficas, verificación de resultados y retroalimentación.
- Incorporar elementos propios de los juegos como: desafíos, niveles, recompensas, insignias y puntos, con el fin de motivar al estudiante.
- Crear un ambiente colaborativo y competitivo en donde los estudiantes y el docente puedan interactuar, cooperar y solucionar las temáticas propuestas.

Entre las cualidades que garantizan la transformación del objeto de investigación encontramos:

- La significatividad del aprendizaje las matemáticas al articular la relación entre los conocimientos previos y nuevos, así como la teoría y la práctica,
- Integrar a los estudiantes como partícipes activos en el proceso de enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial e integral al desarrollar aptitudes, destrezas, responsabilidad y compromiso.
- La innovación tecnológica al aplicar una metodología didáctica en la enseñanza de las matemáticas (cálculo diferencial e integral).

### **IMPORTANCIA, NECESIDAD SOCIAL, NOVEDAD Y ACTUALIDAD CIENTÍFICA**

La gamificación es el uso de elementos y técnicas propias de los juegos en contextos lúdicos, con el fin de motivar y mejorar el aprendizaje. En el ámbito educativo, la gamificación se ha convertido en una estrategia innovadora para fortalecer el proceso de enseñanza sea más atractivo y estimulante.



El cálculo diferencial e integral es una rama de la matemática que se basa en el estudio de las propiedades y aplicaciones de funciones, derivadas e integrales, lo que permite estudiar y modelar fenómenos naturales, científicos y tecnológicos que involucran cambios, variaciones, tasas y áreas. Su aprendizaje es fundamental para el desarrollo de los estudiantes universitarios, para adquirir competencias en la resolución de problemas y la aplicación de conocimientos en situaciones reales. Además, el cálculo diferencial e integral se destaca en disciplinar el desarrollo de la ciencia y la tecnología, sin embargo, puede ser difícil y abstracta, por lo cual es importante usar métodos didácticos que faciliten su comprensión e interés.

Es por ello, que la gamificación como estrategia educativa en el cálculo diferencial e integral es una propuesta novedosa y actual que responde a las necesidades sociales de una educación de calidad, adaptada a las características y necesidades del siglo XXI. Se apoya en el uso de las tecnologías, ofreciendo múltiples recursos y herramientas para diseñar estrategias gamificadas en el aula.

El trabajo está estructurado en tres capítulos. En el capítulo 1 se realiza la fundamentación y los aspectos teóricos relevantes con el problema en estudio. En el capítulo 2 se describe el diseño de la estrategia educativa para abordar el presente estudio a través de la investigación experimental con un enfoque mixto y los instrumentos utilizados para la recolección de información. En el capítulo 3 se encuentra el aporte a la investigación mediante una propuesta de gamificación como estrategia educativa como apoyo en el proceso de enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial e integral de los estudiantes de 3ro Agropecuaria.



## CAPÍTULO 1. MARCO TEÓRICO O FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA DE INVESTIGACIÓN

### **Teorías del proceso de enseñanza aprendizaje.**

La enseñanza- aprendizaje es un fenómeno complejo que incluye la influencia mutua del docente, el alumno y el objeto de conocimiento. Este proceso puede analizarse desde diferentes perspectivas teóricas que intentan explicar cómo se produce el aprendizaje, qué factores influyen en él y cómo manejarlo. Estas teorías influyen en la práctica docente porque guían la planificación, implementación y evaluación de las actividades de enseñanza- aprendizaje.

Algunas de las teorías más influyentes tenemos:

La teoría conductista desarrollada por teóricos como John B. Watson y B.F. Skinner se centró en el aprendizaje observable y mensurable, vinculando estímulo y respuesta. Esta teoría es una de las más influyentes en la psicología y la educación, se basa en el principio de que el comportamiento humano es el resultado de la influencia del entorno y la experiencia.

Uno de los principios del conductismo es el condicionamiento clásico desarrollado por Iván Pavlov. Este tipo de condicionamiento implica asociar un estímulo neutral con un estímulo incondicional para provocar una respuesta condicionada. De acuerdo con B.F. Skinner se refiere al aprendizaje a través de la relación entre la conducta y sus consecuencias. Skinner introdujo el concepto de refuerzo y castigo positivo y negativo para influir en la frecuencia y la probabilidad de que se repita un comportamiento.

Sin embargo, el conductismo ha sido criticado por simplificar demasiado el aprendizaje humano y por descuidar importantes aspectos cognitivos y afectivos del proceso de aprendizaje.



Algunos críticos argumentan que se centra demasiado en el comportamiento externo e ignora los procesos psicológicos internos.

Jean Piaget y Lev Vygotsky son dos figuras destacadas de la teoría cognitiva. Piaget creó una teoría del desarrollo cognitivo que describe cómo los individuos pasan por etapas, adquiriendo nuevas habilidades cognitivas a medida que maduran Sarchis (1954). Por otro lado, Vygotsky enfatiza el papel del entorno social y del lenguaje en el desarrollo cognitivo y propuso que el aprendizaje es un proceso social Carrera & Mazarrella (2001).

En la Teoría Cognitiva, el aprendizaje se considera un proceso activo en el que los individuos procesan y asimilan información, construyendo estructuras mentales que les permitan comprender el mundo que los rodea. Esta teoría ha influido en la educación al enfatizar la necesidad de diseñar ambientes de aprendizaje que estimulen la resolución de problemas, el pensamiento crítico y la adquisición de habilidades cognitivas avanzadas.

La teoría del aprendizaje constructivista es un enfoque fundamental de la educación basado en la idea de que el aprendizaje es un proceso activo y constructivo en el que los estudiantes construyen su propio conocimiento a través de la interacción con su entorno y la reflexión sobre sus experiencias.

La teoría constructivista también menciona la importancia del aprendizaje contextualizado, en el que los estudiantes adquieren conocimientos interactuando con su entorno y participando en experiencias prácticas. Otro importante teórico de la teoría constructivista es Lev Vygotsky, quien enfatizó el papel del entorno social y el aprendizaje colaborativo en el desarrollo del conocimiento, donde se anima a los estudiantes a pensar críticamente sobre su propio proceso de aprendizaje y comprender cómo adquieren y aplican el conocimiento.



La teoría humanista del aprendizaje es un enfoque fundamental de la educación que se centra en el desarrollo personal, la autorrealización y la motivación intrínseca como motores del aprendizaje. Este enfoque se basa en creencias de que las personas tienen una tendencia innata hacia la autorrealización y el crecimiento personal. Esta teoría cree que la educación surge en el desarrollo holístico del individuo, incluyendo no solo el desarrollo cognitivo, sino también el desarrollo emocional, social y espiritual. Carl Rogers, otro destacado teórico humanista, enfatizó la importancia de los enfoques centrados en el alumno y la empatía en la educación.

La teoría humanista ha influido en la educación al promover enfoques en el alumno, enfatizando la importancia de las relaciones profesor- alumno y valorando la motivación intrínseca y la autorrealización como impulsores del aprendizaje. La evaluación humanista se centra en la autoevaluación y la reflexión, permitiendo a los estudiantes su propio progreso y establecer metas para su desarrollo personal.

### **Enfoque tradicional de enseñanza de las matemáticas en el nivel bachillerato**

La enseñanza de las matemáticas en el Bachillerato ha sido objeto de constante investigación y debate. A lo largo de la historia, muchos enfoques tradicionales han influido en la pedagogía matemática en este nivel educativo. Entre ellos tenemos:

#### **Enfoque Expositivo:**

El enfoque expositivo es una de las estrategias educativas tradicionales que han sido ampliamente utilizadas en la enseñanza de matemáticas en el nivel secundario. Este enfoque se caracteriza por el papel central del docente, quien actúa como principal transmisor de información y orienta la enseñanza principalmente en una dirección, es decir, del profesor a los alumnos.



La presentación oral se basa en explicar conceptos, oraciones, fórmulas y procedimientos matemáticos principalmente a través de la palabra hablada. Los estudiantes generalmente desempeñan un papel pasivo en este enfoque. Su función principal es atender, escuchar y tomar notas, además se espera que sigan las explicaciones y ejemplos del profesor. La participación es limitada y la atención se centra en la transferencia de conocimientos e información del profesor a los alumnos.

En la evaluación, el enfoque introductorio suele basarse en la repetición y memorización de conceptos y procedimientos. Los estudiantes pueden ser evaluados mediante pruebas escritas que requieren la repetición de lo explicado en clase.

Aunque el enfoque expositivo tiene ventajas como la claridad en la presentación de la información y la eficiencia en la cobertura del contenido, también tiene limitaciones en el sentido de que no fomenta la participación de los estudiantes ni necesariamente una comprensión profunda de los conceptos matemáticos. La educación moderna ha reconocido la necesidad de completar ese enfoque con estrategias más interactivas y centradas en el estudiante para promover una comprensión más profunda y un aprendizaje significativo de las matemáticas en el nivel de bachillerato.

### **Resolución de Problemas:**

La resolución de problemas de práctica es otro enfoque tradicional que prevalece en la educación matemática del bachillerato. Este enfoque se centra en que los estudiantes practiquen repetidamente la resolución de problemas matemáticos y la aplicación de algoritmos y fórmulas. Si bien esta es una estrategia valiosa para fortalecer las habilidades matemáticas, tiene cierta característica y limitaciones.



Mediante este enfoque los estudiantes dedican gran parte de su tiempo a practicar problemas matemáticos, aplicando los métodos y procedimientos aprendidos en clase. La idea es que la repetición ayude a los estudiantes a utilizar conceptos y fórmulas con fluidez. Sin embargo, este enfoque a menudo se centra en memorizar procedimientos y fórmulas sin profundizar en la comprensión conceptual subyacente.

El papel del profesor en este enfoque puede ser diferente. Los profesores pueden dar a los estudiantes una serie de ejercicios para practicar, después de los cuales los estudiantes trabajan de forma independiente o en grupos para resolverlos. El énfasis principal está en la práctica y aplicación de lo enseñado previamente.

### **Curriculum Estructurado:**

Dentro de la educación matemática en el nivel de bachillerato en currículum estructurado se refiere a la organización de contenidos y temas de manera planificada y secuencial. Se basa en la idea de que los contenidos deben seguir un plan de aprendizaje que permita una progresión lógica y estructurada a lo largo del año lectivo.

Un plan de estudios consiste en una serie de unidades o temas matemáticos que se presentan en un orden específico. Por ejemplo: En matemáticas para segundo bachillerato este método puede empezar con álgebra y continuar geometría, cálculo y otras ramas matemáticas en un orden establecido.

Este tipo de enfoque brinda la ventaja de proporcionar instrucciones claras para profesores y estudiantes, garantizando de esta manera que los contenidos se transmitan a través de todo el año lectivo. También puede facilitar la coordinación entre diferentes instituciones educativas, ya que siguen los mismos estándares a nivel nacional.



Sin embargo, estos planes de estudio estructurados pueden tener algunas limitaciones, como la falta de flexibilidad para satisfacer las necesidades individuales de los estudiantes, la poca exploración de temas matemáticos actuales y el desconocimiento de aplicaciones tecnológicas que no están incluidas en la secuencia prevista.

### **Evaluación basada en pruebas**

La evaluación basada en pruebas se puede describir como un proceso organizado y riguroso de obtener información sobre el aprendizaje de los estudiantes usando instrumentos estandarizados que permiten comparar los resultados con unos criterios o estándares establecidos.

Estos instrumentos pueden ser cuestionarios cognitivos, que evalúan los conocimientos, habilidades y competencias de los estudiantes; o cuestionarios textuales que recogen información sobre las características personales, familiares, escolares y sociales que pueden influir en el aprendizaje.

La evaluación basada en pruebas tiene sus orígenes en el movimiento de medición educativa que surgió a principios del siglo XX en Estados Unidos, este movimiento buscaba aplicar los principios y métodos científicos al campo educativo, con el fin de mejorar la calidad y la eficiencia de la enseñanza. Uno de los pioneros fue Edward Thorndike, quien desarrolló la teoría del conexionismo según la cual el aprendizaje se produce por la formación de asociaciones entre estímulos y respuestas. Este autor propuso el uso de pruebas objetivas para medir las capacidades mentales y los logros académicos de los estudiantes.

Este método se fundamenta en el modelo de evaluación por objetivos, que parte de la idea de que el aprendizaje debe ser planificado, medible y controlable. Según este modelo estos



objetivos deben ser claros, específicos, observables y evaluables; deben estar alineados por los contenidos, las actividades y las estrategias de enseñanza.

Así la evaluación basada en pruebas permite verificar el grado de consecución de los objetivos y proporcionar una retroalimentación sobre el proceso de enseñanza aprendizaje. Algunas ventajas que se le atribuyen a este tipo de evaluación son: facilitar la planificación, el seguimiento y la mejora del proceso educativo, contribuye a la rendición de cuentas y la transparencia del sistema, estimula el aprendizaje significativo y el desarrollo de competencias, promueve la motivación, la autoevaluación y la autorregulación de los estudiantes, finalmente promueve la equidad y la educación de calidad.

### **Importancia de la enseñanza efectiva de la matemática en la especialidad Agropecuaria**

Las matemáticas son una herramienta fundamental para el desarrollo de la ciencia y tecnología, así como para la comprensión y transformación de las habilidades. Sin embargo, su enseñanza y aprendizaje enfrentan varios desafíos como la falta de motivación, el bajo rendimiento, las dificultades conceptuales y procedimentales, y la desconexión con los contextos y problemas cotidianos de los estudiantes OCDE (2016).

En este sentido se hace necesario buscar estrategias didácticas que ofrecen el desarrollo de competencias matemáticas en los estudiantes, es decir, su capacidad de identificar, comprender, usar e involucrarse con las matemáticas en diferentes situaciones. Una de estas estrategias es la aplicación de las matemáticas a la especialidad de agropecuaria que es un campo de gran relevancia económica, social y ambiental. Es el conjunto de actividades relacionadas con la producción y el manejo de los recursos naturales para la obtención de alimentos y materias primas de origen animal y vegetal.



Esta actividad implica el uso de conocimientos científicos y de ingeniería que requieren el apoyo de las matemáticas para su optimización y sostenibilidad. El objetivo de la enseñanza de matemáticas aplicada en agricultura es ayudar a los estudiantes a establecer relaciones entre lo que aprenden en clase y lo que encuentran en la vida cotidiana. Algunos ejemplos incluyen el cálculo de área de volumen de suelo, cultivos, sistemas de riego, cercas y sistemas de drenaje; análisis estadístico y probabilístico de datos climáticos, de productividad y de salud, el uso de modelos matemáticos para simular el comportamiento y desarrollo de plantas y animales, el uso de herramientas informáticas para procesar y visualizar información geográfica y espacial entre otros. Ortega & Torres (2000).

### **Enseñanza del Cálculo Diferencial e Integral**

La enseñanza del cálculo diferencial e integrales implica transmitir los conceptos fundamentales de límites, continuidad, derivadas e integrales de manera comprensible y efectiva. Para lograrlo es crucial adoptar un enfoque pedagógico que fomente la comprensión intuitiva antes de introducir formalismos matemáticos complejos.

Es necesario apoyar las bases teóricas con ejemplos prácticos, además el docente puede complementar los ejercicios con el uso de herramientas tecnológicas para facilitar la visualización de conceptos abstractos. Según Pérez (2018) los docentes deben tener conocimientos sólidos de matemáticas para poder impartir esta materia de manera efectiva y comprensible ya que, por su complejidad se vuelve una tarea difícil cuando los estudiantes no tienen bases sólidas tanto en la teoría como en la resolución de ejercicios.

El cálculo diferencial e integral es una materia de gran importancia en la formación de estudiantes en matemáticas e Ingenierías, conectar el cálculo con aplicaciones del mundo real en campos como la física, las ciencias agropecuarias, las ciencias económicas entre otras fomentará



una comprensión y una apreciación más amplia de su relevancia para otros campos de estudio y profesiones afines, que se encuentran a la vanguardia de los avances tecnológicos de nuestros tiempos.

### **Desafíos comunes en la enseñanza y aprendizaje del cálculo diferencial e integral**

A pesar de la importancia de la enseñanza y aprendizaje del cálculo diferencial e integral, tanto docentes como alumnos enfrentan desafíos comunes al cursar la materia, uno de los principales es la abstracción matemática. Los conceptos en el cálculo, como el límite o la integral pueden resultar difíciles de visualizar y entender debido, a la transición del cálculo conceptual al cálculo aplicado en situaciones prácticas, que se sustentan tanto en el razonamiento lógico, la notación matemática y la comprensión de las demostraciones teóricas que envuelven el tema.

Según Alfaro (2019) la resolución de problemas dentro del cálculo diferencial e integral es una herramienta que permite a los estudiantes desarrollar habilidades para la solución de problemas y la toma de decisiones. Todo eso se complementa con la propuesta del uso de sistemas algebraicos computacionales ya que resulta una estrategia muy útil y eficaz en especial cuando se presentan cálculos demasiado complejos. Este enfoque enfatiza la importancia de conectar los procedimientos con aplicaciones prácticas en campos como la física, la ingeniería y la economía entre otros, motivando a los estudiantes a entender la importancia del cálculo en el mundo real.

### **Gamificación**

La gamificación según Renobell y García (2016), se refiere a la aplicación del pensamiento y las habilidades en los juegos para involucrar a los usuarios en la resolución de problemas. Es una técnica de aprendizaje que traslada la mecánica de los juegos al ámbito



educativo, con el fin de mejorar el proceso enseñanza aprendizaje utilizando habilidades individuales y colectivas que recompensan acciones concretas.

Es un término que ha adquirido enorme popularidad en los últimos años sobre todo en entornos digitales y educativos. Según Ortiz, Jordán y Angredal (2018) la gamificación funciona como una estrategia didáctica motivacional en el proceso enseñanza aprendizaje para provocar comportamientos específicos en el alumno dentro de un ambiente llamativo, que genere un compromiso con la actividad en la que participa y que apoye el logro de experiencias positivas, para alcanzar un aprendizaje significativo.

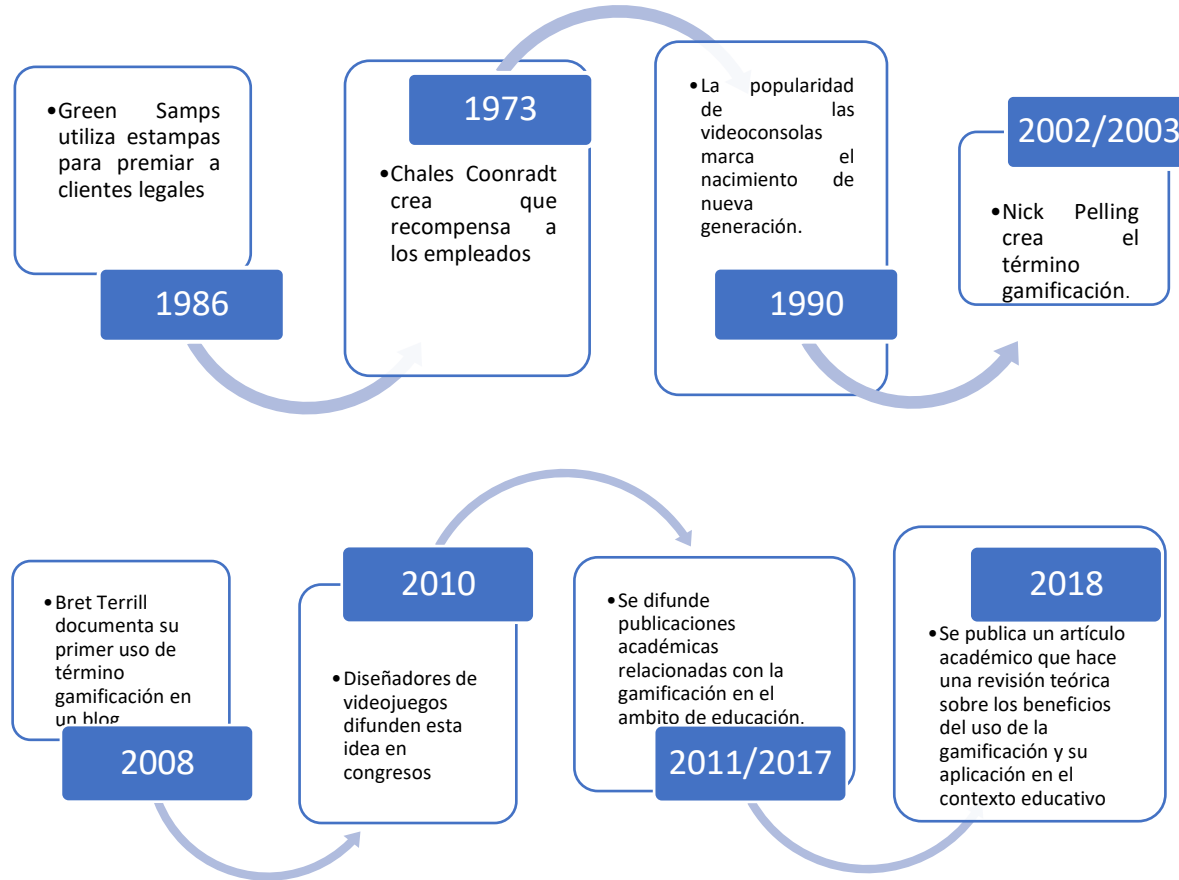
Es así como a través de desafíos y actividades interactivas, los estudiantes se involucran de manera más profunda en el contenido educativo ya que pueden explorar conceptos, resolver problemas y aplicar lo que han aprendido en un entorno virtual seguro y divertido.

No obstante, es necesario reconocer que para que exista una gamificación exitosa en los entornos educativos, se requiere de un diseño minucioso y una estrategia adecuada que cubra las necesidades y características específicas de los estudiantes, equilibrando de esta forma la diversión y el juego con el rigor académico, entendiendo que la gamificación no sustituye la enseñanza de calidad si no que actúa como un complemento enriquecedor.

## Historia y evolución de la gamificación en el ámbito educativo

**Figura 1**

*Línea de Tiempo de la Gamificación.*



**Nota:** Línea de tiempo de la gamificación desde 1986 a la actualidad

**Fuente:** Velastegui (2018)

La gamificación en el ámbito educativo ha ido evolucionando significativamente en las últimas décadas y se ha convertido en una herramienta de aprendizaje innovadora diseñada para utilizar elementos divertidos, aumentar la participación y el aprendizaje de los estudiantes.

El concepto de gamificación se remonta al año 1986 cuando la empresa S&H Green Stamps utilizaba estampas para premiar a sus clientes leales. Sin embargo, fue en 1973 cuando Charles Coonradt creó un programa que recompensaba a los empleados por su buen desempeño



en el trabajo, a lo largo de los años otras compañías como American Airlines y Holliday Inn también implementaron programas de fidelización basadas en recompensas.

En la época de 1990 la popularidad de las videoconsolas como la NES de Nintendo marcó el nacimiento de una nueva generación de jugadores, aunque aún no se utilizaba el término gamificación este periodo formó las bases para su posterior desarrollo. Fue el programador británico de videojuegos Nick Pelling quien creó el término gamificación entre el año 2002 y 2003, sin embargo, no fue hasta el 2008 que se documentó su primer uso en un blog creado por Bret Terrill. Es así como el término ganó popularidad en la década del 2010 cuando los diseñadores de videojuegos comenzaron a difundir esta idea en congresos y conferencias alrededor del mundo. A partir de este año surgieron numerosas empresas dedicadas a ofrecer servicios de gamificación como Babgeville y Bunchball, respaldada por Adobe Systems Incorporated quienes fueron pioneras en ofrecer mecánica de juego como servicios.

Algunas de las primeras implementaciones formales de gamificación en entornos educativos se realizaron mediante juegos en línea y plataformas digitales, estas iniciativas buscaron utilizar la mecánica del juego para motivar a los estudiantes y mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje. No hay un único punto de origen, pero el concepto ha evolucionado a partir de diversas influencias a lo largo de los años con contribuciones de varios educadores, investigadores y desarrolladores de tecnología.

La gamificación, según la perspectiva de Oliva (2016) como estrategia educativa, implica la integración de objetivos educativos en las clases tradicionales mediante la incorporación de mecánicas, dinámicas y componentes propios de los juegos. Esta fusión busca crear una experiencia educativa única, orientada hacia la consecución de recompensas mediante la adquisición de logros en un contexto de competencia sana. El enfoque apunta a fortalecer la



concentración, dedicación y atención de los estudiantes. Según López (2018), la participación en una clase gamificada despierta respuestas emocionales en los estudiantes, las cuales son generadas por los desafíos del juego, el feedback y los resultados cuantificables como ganar, perder o avanzar al siguiente nivel.

Calatayud y Morales (2018) descartan que el propósito fundamental de la gamificación como estrategia educativa es promover un aprendizaje significativo. Esto se logra mediante el aumento de la motivación, creado a través de un entorno de aula diseñado de manera apropiada para facilitar el proceso de aprendizaje.

Según Galan (2018), la gamificación es una estrategia educativa que permite a los estudiantes tener más flexibilidad al realizar actividades individuales o grupales, y que promueve la cooperación desde una visión solidaria, estimulando el apoyo entre compañeros. La gamificación también potencia las habilidades para lograr un aprendizaje significativo y funcional en niños, jóvenes y adultos, y consigue que los jugadores se sientan comprometidos con el contenido. La gamificación busca constantemente motivar al que juega, en aquellas tareas que no tienen otro incentivo que el aprendizaje, es decir, hace que el proceso investigativo sea divertido, generando una experiencia positiva. Además, la gamificación favorece otros aspectos como el esfuerzo, al superar desafíos mediante aventuras, la seguridad, al saber que se puede volver a empezar si se pierde, el aprendizaje, al dejar de lado el temor a una mala nota y aprender más con cada intento, al asumir el rol del personaje, la imaginación, al crear escenarios, la interacción, al resolver problemas y el logro a alcanzar objetivos y en sus aventuras aprende.

### **Principios y teorías que respaldan la gamificación en la enseñanza**

La gamificación se basa en una serie de principios y teorías que explican su efectividad y su potencial para el aprendizaje. Entre ellos tenemos:



**El principio de Andamiaje:** Se refiere al apoyo que se brinda al alumno para realizar una tarea que inicialmente no podría desarrollarla de manera efectiva, es decir se necesita el complemento de apoyo mediante pistas, ayudas, retroalimentaciones y niveles de dificultad progresivos que se adaptan al ritmo y a las necesidades del alumno.

**La teoría de la motivación:** Se refiere al conjunto de factores que impulsan a las personas a actuar de cierta manera para satisfacer necesidades o metas. La gamificación estimula la motivación intrínseca y extrínseca de los alumnos, mediante el uso de elementos como los objetivos, retos, las recompensas, el reconocimiento, la competencia y la colaboración.

**La teoría del flujo:** se refiere al estado óptimo de concentración y disfrute que experimentan las personas cuando realizan una actividad que les resulta desafiante pero asequible. La gamificación favorece el flujo al crear experiencias de juego que mantienen el equilibrio entre el nivel de habilidad y el desafío del alumno generando así un alto grado de inmersión e interés.

**La teoría del aprendizaje social:** Se refiere al proceso de aprendizaje que se produce mediante la observación e imitación de otros. La gamificación facilita el aprendizaje social al propiciar la interacción y la cooperación entre los alumnos, así como el modelado y el feedback por parte del docente o de otros agentes.

## Ventajas y Desventajas del uso de la gamificación en el proceso de enseñanza- aprendizaje

Se presenta algunas ventajas y desventajas de la gamificación

**Tabla 1**

*Cuadro comparativo de la Gamificación*

<b>Ventajas de la Gamificación en Educación</b>	<b>Desventajas de la Gamificación en Educación</b>
Aumento de la Motivación	Posible Distracción por el juego
Mejora del Compromiso	Sensación de Superficialidad
Fomento de la Colaboración	Falta de Aplicación a Largo Plazo
Personalización del Aprendizaje	Inequidad en la Competencia
Reducción del Estrés	Posible Saturación
Desarrollo de Habilidades	Rechazo por Parte de Algunos Estudiantes

**Nota:** Ventajas y desventajas de la gamificación en la educación.

La gamificación genera una vivencia positiva en relación con el aprendizaje, estimulado al proceso y haciendo que se materialice. Esto se explica porque el juego tiene un componente emocional. Lee y Hammer (2011) señalan que los juegos influyen mucho para crear y fortalecer emociones como la curiosidad, el optimismo, el orgullo y sentimientos de confianza al enfrentar el fracaso de manera constructiva mediante un juego que facilita el aprendizaje.

### **Elementos de la Gamificación**

La gamificación es una técnica que consiste en aplicar elementos y principios de los juegos en contextos no lúdicos, con el fin de aumentar la motivación, el compromiso y el aprendizaje de las personas. La gamificación se puede utilizar en diversos ámbitos, como la educación, como la educación, la formación, el marketing, la salud, entre otros.

Los elementos de la gamificación son componentes que permiten crear una experiencia de juego atractiva y divertida para los usuarios.

**Figura 2**

*Componentes para crear una experiencia de juego*



**Nota:** Los elementos de la gamificación son tres: Mecánica, Dinámica y Estética

**Fuente:** Editorial eLearning. (2022).

Algunos de los elementos clave incluyen:

Mecánica: Es la columna vertebral del juego, son los componentes básicos, así como sus reglas. Dentro de la mecánica encontramos algunos elementos habituales como:

- Mundo: lugar donde ocurre el juego
- avatar: representación del usuario en el mundo virtual
- reglas: restricciones que hacen que el sistema sea estable.
- misión: objetivo que tiene la gamificación.
- niveles: agrupación de las diferentes misiones
- recompensa: premios que se consiguen cuando se superan los retos propuestos.



progreso: evolución dentro del sistema.

- puntos: se suma cuando completa niveles y muestra cómo van respecto a otros usuarios.
- medallas: premios que se adquieren cuando se desbloquean ciertas misiones.
- ranking: muestra la posición que te encuentras respecto a otros usuarios.
- tabla de clasificación: muestra la posición del usuario respecto a otros del mismo rango.
- bonificaciones: premios que se obtienen al finalizar niveles, misiones que permiten mantener al usuario más integrado.

**Dinámicas:** Son acciones que tienen como objetivo despertar el interés y motivar al jugador para que desarrolle todas las fases del juego, están ligadas directamente a la mecánica de cada juego, entre algunos elementos tenemos: aprendizaje, retos, socialización, emociones, competición, identidad y narrativa. Con la gamificación se logra formar parte de una comunidad social inclusiva despertando nuestros deseos de logro, competencia e interacción.

**Estética:** Es el diseño que permite que a través de la gamificación se consigan sensaciones, fantasías, vivencias y experiencias de usuario. Son todos aquellos elementos que permiten entender las reglas y desarrollar las dinámicas. Podríamos decir que la estética es la puerta de entrada a la gamificación, permitiendo que el usuario avance por el universo que se ha creado, está muy relacionada con el diseño visual y la forma en que se va acoplando la estrategia educativa en el cumplimiento de los objetivos.



## La gamificación en la enseñanza de la matemática

De acuerdo con Torres-Maldonado & Girón- Padilla (2009), la enseñanza de las matemáticas ha emergido como un desafío significativo para los educadores en los entornos educativos. La persistencia en métodos de enseñanza tradicionales, caracterizados por la memorización sin comprensión plena de los conceptos, conlleva a resultados desfavorables en el aprendizaje y desempeño académico de los estudiantes.

Según Contreras & Eguia (2016) la gamificación surge como una estrategia didáctica innovadora que aporta al fortalecimiento del aprendizaje de los estudiantes utilizando mecanismos que pertenecen a juegos adaptados en contextos cotidianos. Es decir, la gamificación en la enseñanza de la matemática es una tendencia educativa que busca aprovechar las ventajas de los juegos para facilitar el proceso de aprendizaje, haciendo que los estudiantes se sientan comprometidos, seguros, imaginativos y capaces de resolver problemas matemáticos del contexto de forma significativa.

Además, emerge como un medio efectivo para transformar tareas aparentemente monótonas en experiencias divertidas y emocionantes. La búsqueda constante de motivación, propia de la gamificación, convierte el proceso de aprendizaje en una aventura educativa, donde cada paso y logro están intrínsecamente vinculados a la adquisición de habilidades matemáticas.

Dentro del contexto Ecuatoriano podemos citar como escenario local a una institución educativa privada en Manta- Ecuador como describe Macias- Espinales, (2018) en su trabajo de investigación aplicado a 49 estudiantes de primero bachillerato en donde, se aplicó la herramienta Rezzly con el objetivo de plantear y resolver problemas matemáticos que eran desarrollados mediante acertijos y desafíos a cambio de recompensas e insignias , finalmente la investigación concluye argumentando que los estudiantes desarrollaron de manera significativa



las competencias matemáticas para la resolución de problemas e incluso mejoraron sus promedios educativos.

En otro escenario similar en Sangolquí-Ecuador se aplica una propuesta de gamificación para el área de matemáticas a un grupo de alumnos de primero bachillerato según describe Almeida-Cruz, (2020) , la estrategia consistió en que los estudiantes eligen sus propias insignias , y a medida que resuelven de manera correcta los ejercicios acumulan puntos que luego pueden ser canjeados por medio de recompensas acordadas con el docente , al finalizar esta investigación se aplicó una encuesta en donde se concluye que el 90% de ellos considera que la gamificación es una forma motivadora y divertida de aprender las matemáticas.

### **Plataformas y herramientas tecnológicas para la gamificación**

La gamificación en el ámbito educativo surge como una estrategia de innovación para mejorar el proceso de enseñanza aprendizaje, aprovechando elementos motivadores y lúdicos con resultados positivos en el rendimiento académico de los estudiantes. En este contexto se han desarrollado diversas plataformas y herramientas tecnológicas con el fin de incorporar la gamificación de manera efectiva en los entornos educativos.

La gamificación va más allá de la simple incorporación de juegos en el aula ya que implica un diseño basado en principios como la competencia, el trabajo en equipo, la retroalimentación y obtención de recompensas para fomentar el compromiso y el interés de los estudiantes. Es así como las plataformas y herramientas de gamificación contribuyen al cambio en la dinámica tradicional del aprendizaje, a continuación, mencionaremos las más relevantes aportando sus características y aplicaciones en el ámbito educativo.



### **Kahoot!:**

Es una plataforma web que permite crear y jugar mediante cuestionarios educativos de forma divertida y dinámica. Fue creada en el 2013 por un grupo de emprendedores e investigadores de Noruega, con el objetivo de mejorar la motivación y la enseñanza en los estudiantes.

Esta herramienta se basa en la creación de cuestionarios personalizados sobre cualquier tema, incluyendo además aquellos que están disponibles dentro de la plataforma y que ya han sido desarrollados previamente por otros usuarios. Las preguntas pueden ser respondidas desde diversos dispositivos electrónicos con conexión a internet, se establecen puntajes según la rapidez y corrección de respuestas, al final se muestra una tabla de calificación con los resultados en tiempo real.

Kahoot! tiene diversas aplicaciones en el ámbito educativo como:

- Repasar o reforzar los contenidos vistos en clase de forma divertida y variada.
- Evaluar conocimientos previos de los estudiantes de forma rápida y sencilla.
- Introducir o motivar un nuevo tema generando curiosidad e interés.
- Fomentar el trabajo en equipo, la cooperación y la comunicación entre los estudiantes al crear grupos y asignar roles.
- Desarrollar habilidades digitales, lingüísticas, matemáticas y artísticas.
- Promueve la motivación intrínseca y extrínseca con los estudiantes al ofrecerles recompensas, reconocimientos y desafíos.



- Mejora la retención y transferencia de conocimientos al favorecer la repetición, la práctica y la aplicación de contenidos.

Aunque Kahoot! es una plataforma de educación popular y efectiva también presenta algunas desventajas que hay que tener en cuenta.

- Distracciones: la competencia en el juego puede llevar a la distracción de los estudiantes ya que algunos pueden centrarse más en ganar puntos que en comprender completamente el contenido educativo.
- Enfoque en la velocidad: Kahoot! a menudo premia la rapidez en las respuestas esto podría dar a lugar respuestas apresuradas sin una reflexión.
- Necesidad de dispositivos: para su funcionamiento es necesario tener una conexión a internet estable por lo que se podría presentar desafíos en entornos rurales o en instituciones educativas que no cuenten con laboratorios informáticos.
- Falta de profundidad en el aprendizaje: la estructura del juego puede centrarse más en la memorización rápida que en la comprensión de conceptos.

A pesar de que Kahoot es una plataforma gratuita que se puede utilizar desde la web o desde la app, también ofrece planes de pago con más funcionalidades y opciones para los usuarios, estos costos van desde los \$4 hasta los \$180 por una suscripción anual.

### **Quizziz:**

Es una plataforma de gamificación que permite a los docentes crear y gestionar cuestionarios, lecciones, actividades y tareas de forma interactiva y divertida tanto en entornos presenciales como en virtuales. Quizziz fue fundada en el 2015 por Ankit Gupta y Deepak Joy

Cheetah dos emprendedores de origen Indio que estaban en la búsqueda de mejorar el aprendizaje combinando el uso de tecnología con los juegos.

Esta herramienta funciona mediante un sistema de preguntas y respuestas, que son presentadas de forma aleatoria y personalizada a cada uno de los estudiantes. Cada pregunta está conformada por un enunciado, cuatro opciones de respuesta, una imagen o un audio opcional y una puntuación. Los usuarios pueden responder a las preguntas a su propio ritmo o el establecido por el maestro, además los estudiantes reciben una retroalimentación inmediata y personalizada, que les indica si su respuesta fue correcta o incorrecta y les muestra una explicación opcional. De manera general también se muestra el ranking y la puntuación de los participantes obteniendo insignias que reconocen sus logros y habilidades.

Dentro de la plataforma se puede monitorear el progreso y el rendimiento de los usuarios mediante un panel de control, que muestra el estado de las preguntas, la puntuación, el tiempo, la precisión y la evidencia de aprendizaje de cada alumno además de que se puede crear o modificar nuevas preguntas según las necesidades e intereses del grupo de estudio.

Quizizz ofrece varias ventajas para la gamificación en el ámbito educativo, entre las cuales podemos mencionar:

- Es una plataforma fácil de usar, no requiere conocimientos técnicos ni de instalación para crear y gestionar actividades.
- Es una plataforma flexible que se adapta a diferentes niveles, asignaturas, objetivos y metodologías de aprendizaje.
- Fomenta el interés, la participación y el compromiso del estudiante con su propio aprendizaje.

- Es una plataforma lúdica que genera un ambiente de diversión, reto y satisfacción al cursar los niveles.
- Promueve la colaboración, la comunicación y la competencia sana en los estudiantes.
- En una plataforma innovadora que integra la tecnología y los juegos como recursos didácticos.

A pesar de todas estas características podemos encontrar algunas desventajas como:

- Posee dependencia de la conexión a internet, puede generar problemas de acceso o funcionamiento.
- Puede generar distracción o frustración si no se usa de forma equilibrada y adecuada.
- Se pueden presentar errores o fallas técnicas que afectan la continuidad de las actividades planificadas.

Para los entornos educativos podemos encontrar múltiples usos tanto en el ámbito formal como en el informal destacándose los siguientes:

- Quizizz se puede utilizar para introducir, reforzar o evaluar contenidos curriculares en diferentes asignaturas mediante preguntas que involucren a los estudiantes en investigación, análisis, resolución de problemas entre otros.
- Las preguntas pueden adaptarse a preferencias, necesidades e intereses individuales o colectivos.



- Se puede utilizar para complementar el aprendizaje presencial con el virtual teniendo en cuenta la flexibilidad que ofrece la plataforma.
- Fomenta el trabajo en equipo y la colaboración al intercambiar opiniones y estrategias que les permitan resolver de manera efectiva los retos propuestos por el docente.

### **Classcraft**

Es una plataforma de gamificación diseñada específicamente para entornos educativos, su objetivo principal es transformar la experiencia del aprendizaje en el aula, motivando a los estudiantes y fomentando la participación mediante dinámicas de juego.

Classcraft fué fundada en el año 2013 por Shawn Young, un profesor canadiense, la idea surgió de la observación de Young sobre cómo los elementos de los juegos podrían aplicarse para mejorar la participación y el rendimiento de los estudiantes en el aula. La plataforma se ha desarrollado continuamente desde entonces, incorporando la retroalimentación de educadores y evolucionando para adaptarse a las necesidades cambiantes del entorno educativo.

Classcraft ofrece varias ventajas para la gamificación en el ámbito educativo, entre las cuales podemos mencionar:

- Motivación de los estudiantes, ya que utiliza elementos del juego, como personajes, puntos de experiencia y niveles de dificultad, al completar las tareas académicas los usuarios ganan puntos y contribuyen al avance de sus misiones.



- Fomenta el trabajo en equipo mediante la colaboración para alcanzar objetivos, las acciones individuales afectan a todo el equipo promoviendo la responsabilidad compartida.
- Incluye un sistema de registro de comportamiento que permite a los profesores hacer un seguimiento del desarrollo del juego, se puede otorgar o quitar puntos en el manejo de la disciplina.
- Se puede personalizar las reglas del juego para adaptarse a las necesidades específicas de su entorno, esto facilita el desarrollo de contenidos en los diferentes niveles educativos y áreas de contenido.
- A pesar de sus características positivas podemos encontrar algunas desventajas:
- Curva de Aprendizaje: Algunos docentes pueden enfrentar contratiempos al principio ya que se necesita una introducción minuciosa para familiarizarse con todas las características y configuraciones de classcraft.
- Existe la posibilidad de que algunos estudiantes realicen tareas solo por los puntos que ofrece el juego, sin una comprensión responsable de los contenidos académicos.

Classcraft ofrece una gran variedad de planes incluyendo su opción gratuita con funciones básicas, estos precios pueden variar de acuerdo con el número de estudiantes y las características específicas de un educador o una institución, el valor premium es de 12\$ por estudiante al año.

**Genially:**

Es una plataforma interactiva que permite la creación de presentaciones, infografías, juegos educativos, rompecabezas y contenidos multimedia de manera dinámica. Su versatilidad y capacidad para incorporar elementos interactivos la convierte en una herramienta atractiva para el ámbito educativo y la gamificación.

Fue fundada en 2015 por Emilio Fuentes, Clara Herrero y Juan Rubio. La plataforma se ha desarrollado como una plataforma multimedia en línea, ganando popularidad debido a su enfoque visual interactivo. Desde su inicio ha experimentado un crecimiento constante y se ha convertido en una opción popular para la creación de contenidos educativos.

Genially ofrece varias ventajas para la gamificación en el ámbito educativo, entre las cuales podemos mencionar:

- **Interactividad:** permite la creación de material educativo, facilita la participación de los estudiantes.
- **Adaptabilidad:** puede utilizarse en una variedad de contextos y niveles de enseñanza
- **Facilidad de uso:** la interfaz intuitiva facilita la creación de contenido multimedia sin la necesidad de habilidades avanzadas en diseño.
- **Interfaz amigable** con cualquier dispositivo electrónico
- **Integración** con otras herramientas de aprendizaje en línea



Desventajas:

- Dependencia de la conexión a internet
- Distracción de estudiantes, cuando el entorno no está bien diseñado

Genially ofrece una opción gratuita con características básicas, pero también cuenta con planes de pago que desbloquean funciones adicionales. Los precios varían según las necesidades incluyendo funciones como colaboración en tiempo real y estadísticas de visualización.

**Tabla 2**

*Características de Plataformas y herramientas de la gamificación*

<b>Características</b>	<b>Kahoot!</b>	<b>Quizizz</b>	<b>Classcraft</b>	<b>Genially</b>
Uso en el ámbito educativo	Repasar o reforzar contenidos. Evaluar conocimientos previos	Crear y gestionar cuestionarios, lecciones, actividades y tareas. Preguntas y respuestas aleatorias y personalizadas.	Transformar la experiencia de aprendizaje. Motivar a los estudiantes mediante elementos del juego. Fomentar el trabajo en equipo.	Crear presentaciones, infografías, juegos educativos. Versatilidad y capacidad para crear elementos interactivos.
	Introducir nuevos temas. Fomentar trabajo en equipo	Retroalimentación inmediata y personalizada. Monitorear progreso y rendimiento	trabajo en equipo. Sistema de registro de comportamiento	Interfaz intuitiva y amigable. Integración con otras herramientas en línea
	Desarrollar habilidades digitales, lingüísticas, matemáticas. Promover la motivación intrínseca y extrínseca		Personalización de reglas del juego	

**Tabla 3**

*Características de Plataformas y herramientas de la gamificación*

Características	Kahoot!	Quizizz	Classcraft	Genially
Ventajas	<p>Variedad de aplicaciones educativas.</p> <p>Motivación intrínseca y extrínseca.</p> <p>Mejora la retención y transferencia de conocimientos</p>	<p>Facilidad de uso, no requiere conocimientos técnicos.</p> <p>Flexible y adaptable a diferentes niveles y objetivos.</p> <p>Fomenta el interés y la participación</p>	<p>Motivación de estudiantes mediante elementos de juego.</p> <p>Fomenta el trabajo en equipo.</p> <p>Personaliza las reglas individuales y colectivas del grupo de estudio</p>	<p>Interactividad en la creación de material educativo.</p> <p>Adaptabilidad a diversos contextos.</p> <p>Facilidad de uso sin habilidades avanzadas de diseño.</p>
Desventajas	<p>Posibles distracciones durante el juego.</p> <p>Enfoque en la velocidad de respuesta.</p> <p>Necesidad de conexión a internet.</p> <p>Falta de profundidad en el aprendizaje</p>	<p>Dependencia de conexión a internet.</p> <p>Posible distracción o frustración de los estudiantes.</p> <p>Posibles errores técnicos</p>	<p>Curva de aprendizaje para algunos docentes.</p> <p>Estudiantes que solo buscan puntuar sin comprender el contenido</p>	<p>Dependencia de conexión a internet.</p> <p>Posible distracción en entornos mal diseñados.</p>



## **CAPÍTULO 2: METODOLOGÍA PARA EL DESARROLLO DE LA INVESTIGACIÓN Y ESTUDIO DIAGNÓSTICO**

### **Conceptualización y Operacionalización de las Variables**

#### **Subcategoría de la Gamificación**

La gamificación es una práctica educativa que usa elementos y características del juego para complementar los procesos educativos y motivar al alumno en el desarrollo de las clases. Esta técnica se utiliza para mejorar habilidades tecnológicas, sociales y de comportamiento en los estudiantes basada en la idea de que el aprendizaje puede ser más efectivo si se combina con la diversión.

Es importante tener en cuenta que la gamificación no resuelve todos los problemas educativos, como señala Zambrano et al. (2020), la gamificación debe ser vista como una estrategia de aprendizaje más no como una panacea, por lo tanto, su efectividad dependerá de la planificación y adaptabilidad a las necesidades individuales y colectivas del grupo de estudio.

#### **Subcategorías del Proceso de enseñanza aprendizaje en el cálculo diferencial e integral**

El proceso enseñanza-aprendizaje es un tema recurrente en la literatura pedagógica, que involucra la relación entre el docente, el estudiante, el contenido y las variables ambientales que se desarrollan dentro del contexto educativo.

Este proceso tiene varias etapas como la investigación, la planificación, la ejecución y la evaluación. El docente debe diseñar actividades que estimulen, conduzcan y evalúen el aprendizaje de los estudiantes teniendo en cuenta sus diferencias individuales, sus intereses, sus necesidades y sus estilos de aprendizaje.



### **Enfoque de la investigación**

La investigación se basará en un enfoque mixto, el cual combina métodos cuantitativos y cualitativos, lo que permitirá obtener una comprensión completa del uso de la gamificación y la estrategia didáctica para el proceso de enseñanza aprendizaje en el cálculo diferencial e integral.

### **Alcance de la Investigación**

El alcance de esta investigación abarcará el 3er año de bachillerato paralelo “A” de la carrera de Agropecuaria de la Unidad Educativa Fiscomisional Monseñor Antonio Cabri. Se realizará un diagnóstico de la situación actual de los estudiantes para establecer la necesidad del uso de estrategias educativas alternativas con un enfoque didáctico.

### **Declaración y Justificación del Tipo de Investigación**

La investigación adopta un diseño exploratorio y descriptivo. La investigación exploratoria se utiliza cuando el tema de estudio es relativamente nuevo o poco comprendido. Este enfoque emplea métodos cualitativos y técnicas como la revisión bibliográfica como entrevistas y la observación. La flexibilidad metodológica permite a los investigadores explorar diversas perspectivas que luego podrán ser sometidas a un examen más riguroso en estudios posteriores Smith et al. (2020).

La investigación descriptiva se enfoca en describir y caracterizar exhaustivamente el objeto de estudio. Utiliza métodos cuantitativos como encuestas, experimentos y análisis estadísticos para recopilar datos precisos y estructurados. El objetivo principal es proporcionar una imagen detallada y objetiva de los fenómenos estudiados Jones (2018).

En este trabajo se busca comprender cómo la gamificación puede contribuir en la mejora del proceso de enseñanza aprendizaje en el cálculo diferencial e integral. Es de carácter



descriptiva porque se recopilaban datos acerca de la situación actual de los estudiantes con respecto a las metodologías tradicionales en la enseñanza de matemáticas.

La justificación de este enfoque radica en la necesidad de proporcionar una visión general del uso de la gamificación, como estrategia innovadora en la enseñanza de las matemáticas específicamente en el cálculo diferencial e integral. Destacando su importancia como una herramienta innovadora para los docentes y mejorando la enseñanza tradicional en los estudiantes.

## **Métodos empleados y sus propósitos en el contexto de investigación**

### **Encuesta**

Esta técnica fue utilizada a través del instrumento cuestionario definido por Hernández et al. (2014) como: “conjunto de preguntas respecto de una o más variables que se van a medir” (p.217), para recopilar datos cuantitativos sobre las limitaciones y dificultades en la enseñanza tradicional del cálculo diferencial e integral, en los estudiantes de 3ro Bachillerato Agropecuaria.

### **Entrevistas**

Para obtener información detallada y específica en la validación de expertos, al respecto Hernández et al. (2014) la define como:

“Una reunión para conversar e intercambiar información entre una persona (el entrevistador) y otra (el entrevistado) u otras”

Esta técnica fue utilizada a través del instrumento cuestionario, definido por Hernández et al. (2014), como: “Conjunto de preguntas respecto de una o más variables que se van a leer” para obtener criterios que fortalezcan la credibilidad de la investigación al asegurar que las



interpretaciones y conclusiones están respaldadas con la experiencia y el juicio de profesionales competentes en el área de matemáticas.

### **Análisis estadístico**

Para procesar los datos cuantitativos, cualitativos e interpretación de los resultados.

### **Instrumentos derivados de la metodología seleccionada**

- Cuestionario a los estudiantes sobre las limitaciones y dificultades de la enseñanza tradicional.
- Entrevista para la validación de expertos en el área de matemáticas.
- La entrevista realizada fue de tipo cualitativa, al respecto Hernández et al. (2014) considera que pueden hacerse preguntas sobre experiencias, opiniones, valores y creencias, emociones, sentimientos, historias de vida, percepciones, atribuciones, entre otros.

### **Delimitación del problema y muestra**

La población incluye a los 27 estudiantes de Tercer año de bachillerato especialidad Agropecuaria de la Unidad Educativa Fiscomisional Monseñor Antonio Cabri del cantón Santa Clara provincia de Pastaza.

### **Estrategia Investigativa o procedimiento metodológico general**

La investigación fue estructurada de acuerdo con las siguientes etapas:

- Fundamentación de los aspectos teóricos en el proceso de enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial e integral.

- Diagnóstico de las limitaciones y dificultades en la enseñanza tradicional del cálculo diferencial e integral
- Diseño de la estrategia educativa basada en la gamificación, en los temas de Cálculo Diferencial e Integral.
- Validación de expertos sobre el uso de la gamificación como estrategia educativa para contribuir a mejorar las habilidades del cálculo diferencial e integral.
- Interpretación de datos, presentación de conclusiones y recomendaciones sobre la gamificación en el proceso enseñanza en el cálculo diferencial e integral.

### Cuestionario aplicado a los estudiantes

Con el fin de comprobar la necesidad de la propuesta planteada, se aplicó una encuesta a 27 estudiantes de 3ro Bachillerato especialidad Agropecuaria, quienes respondieron 12 preguntas sobre sus percepciones, actitudes y experiencias en relación con el cálculo diferencial e integral y la gamificación. (Anexo 1).

**Tabla 4**

*Tabla de resultados de la encuesta de diagnóstico.*

<b>Pregunta</b>	<b>Alternativas</b>	<b>N° Respuestas</b>	<b>N° total de Encuestados</b>	<b>Nota</b>
1. ¿Consideras que es importante que el docente utilice un método distinto al tradicional en la enseñanza de las matemáticas?	SI	27	27	El 100% menciona que sí es importante.
	NO	0		

**Tabla 5**
*Tabla de resultados de la encuesta de diagnóstico.*

<b>Pregunta</b>	<b>Alternativas</b>	<b>N° Respuestas</b>	<b>N° total de Encuestados</b>	<b>Nota</b>
2. ¿Sabía usted que la gamificación es una técnica de aprendizaje que consiste en aplicar elementos y mecánicas propias de los juegos a contextos educativos?	SI	9	27	El 66,7% indica que no sabía que Gamificación es una técnica de aprendizaje.
	NO	18		
3. ¿El docente al impartir su clase ha utilizado alguna estrategia didáctica para la enseñanza de las matemáticas?	SI	14	27	El 51.9% manifiestan que el docente ha utilizado algunas estrategias para impartir su clase.
	NO	13		
4. ¿Está familiarizado usted con el concepto de gamificación?	SI	5	27	81,5% no están familiarizados con el concepto de gamificación.
	NO	22		

**Tabla 6**

*Tabla de resultados de la encuesta de diagnóstico.*

Pregunta	Alternativas	N° Respuestas	N° total de Encuestados	Nota
5. ¿Considera usted que al aplicar un método interactivo como la gamificación mejoraría su aprendizaje en cálculo diferencial e integral?	SI	26	27	El 93,3% afirman que un método interactivo mejoraría el aprendizaje del cálculo diferencial e integral.
	NO	1		
6. ¿Conoce usted otras herramientas que le permitan aprender por medio de los juegos?	SI	18	27	73% informan que conocen otras herramientas que permiten aprender por medio de juegos.
	NO	9		
7. ¿El docente aplica técnicas de enseñanza adecuadas para el uso de cálculo diferencial e integral?	SI	8	27	El 70% no usa técnicas de enseñanza adecuadas.
	NO	19		



**Tabla 7**

*Tabla de resultados de la encuesta de diagnóstico.*

Pregunta	Alternativas	N° Respuestas	N° total de Encuestados	Nota
8. ¿Cómo describiría su experiencia general de aprendizaje en el cálculo diferencial e integral?	Muy malo	0	27	El 59% manifiestan que la experiencia general del aprendizaje es mala.
	Malo	16		
	Bueno	8		
	Muy bueno	3		
9. ¿Considera que ha alcanzado un nivel satisfactorio de comprensión y habilidades en estos temas del módulo de matemáticas?	SI	10	27	El 70% no ha alcanzado un nivel satisfactorio de comprensión en las matemáticas.
	NO	17		
	Falta de	12		
10. ¿Cuáles son los desafíos o dificultades más comunes que ha enfrentado durante su proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo diferencial e integral?	Materia aburrida	3	27	El 44% menciona que el desafío del proceso de enseñanza – aprendizaje es la falta de interés.
	Docente no explica	6		
	No tengo bases	6		



**Tabla 8**

*Tabla de resultados de la encuesta de diagnóstico.*

<b>Pregunta</b>	<b>Alternativas</b>	<b>N° Respuestas</b>	<b>N° total de Encuestados</b>	<b>Nota</b>
11. ¿Qué estrategias o enfoques de enseñanza ha encontrado más útiles para comprender y aplicar los conceptos del cálculo diferencial e integral?	Juegos	14	27	El 51,9% indica que los Juegos didácticos son una estrategia de enseñanza.
	Didácticos			
	Tutoriales	7		
	Youtube			
	Libros	5		
	Otros	1		
12. ¿Considera usted que el uso de las TIC sería beneficioso para mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje del cálculo diferencial e integral?	SI	26	27	El 96,3% considera el uso de las TICs beneficioso.
	NO	1		

De acuerdo con la encuesta realizada se evidencia que la gamificación tiene una influencia positiva en el proceso de enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial e integral, al generar mayor interés, motivación y comprensión en los estudiantes. De la misma manera, los resultados demuestran la necesidad de diseñar e implementar propuestas didácticas que incorporen la gamificación como herramienta para mejorar el aprendizaje de las matemáticas, así como de difundir y capacitar a los docentes y estudiantes sobre esta técnica de aprendizaje.

### CAPÍTULO 3: APOORTE DE LA INVESTIGACIÓN

#### Presentación de la propuesta

El diseño de la propuesta para la creación de una estrategia educativa para el refuerzo académico basada en la gamificación del proceso de enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial e integral a ser aplicado en el tercer año de bachillerato especialidad Agropecuaria de la Institución Educativa Fiscomisional Monseñor Antonio Cabri determina establecer elementos básicos para la conformación de ésta. Se debe considerar que esta propuesta debe ser a través de seis fases.

#### Figura 3

*Estructura de la estrategia educativa basada en la gamificación*



**Nota:** Se establece la estructura de la estrategia educativa de manera secuencial dividida en 6 bloques.

**Fuente:** Adoptado de Espín, (2021)

### **Fase 1. Contextualización y Fundamentos Teóricos**

Esta fase inicial debe asentar firmemente la aplicación de la gamificación en entornos educativos. Antes de decidirse a gamificar una clase, los docentes deben adquirir un conocimiento integral sobre esta estrategia y su relevancia en el contexto de la materia. El estudio comienza con una visión general de las tecnologías y prácticas de última generación relacionadas con la gamificación. Esta revisión se centra en aspectos importantes.

La gamificación implica introducir elementos de juego como mecánicas, dinámicas y componentes para enriquecer el proceso educativo. El objetivo es hacer que el aprendizaje sea más atractivo Teixes (2015).

Esta estrategia fomenta el aprendizaje activo, reconoce los logros a través de incentivos, fomenta la creatividad en el diseño de entornos de aprendizaje y se adopta a la complejidad requerida. Además, rompe los paradigmas educativos tradicionales y considera las distracciones tecnológicas como recursos que fomenten el desarrollo del aula, al tiempo que convierte las actividades de aprendizaje en experiencias atractivas y agradables.

Un aspecto importante de la gamificación es el rol del docente, quien según el Tecnológico de Monterrey (2016) desempeña varios roles. Los profesores definen las características y situaciones de los estudiantes, deciden que partes gamificar (tal vez materias enteras, temas específicos o clases), establecen objetivos, guían, brindan información, retroalimentación, recompensan a los individuos y mantienen el conjunto. Establezca reglas, acuerde con los estudiantes y brinde una fuente de consejos antes de que comience la gamificación.



Tras analizar los fundamentos teóricos de las estrategias educativas gamificadas, pasamos a la siguiente fase, que se centra en el diagnóstico.

## **Fase 2. Diagnóstico**

En esta fase se elaboró un cuestionario (Anexo 1), el mismo que permitirá recoger información sobre las percepciones, actitudes y experiencias de los estudiantes de 3ro Bachillerato Agropecuaria de la UEMAC con relación al proceso de enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial e integral y al uso de la gamificación como una estrategia educativa innovadora.

Los resultados del cuestionario se analizaron para identificar los aspectos positivos y negativos del proceso de enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial e integral, así como las oportunidades de mejora. Además, se utilizaron para evaluar la efectividad de la gamificación como posible estrategia educativa.

## **Fase 3. Objetivo General**

Tras disponer de la información diagnóstica permite iniciar con la concreción del objetivo central de nuestra propuesta. Aplicar la gamificación como estrategia educativa en el proceso de enseñanza- aprendizaje del cálculo diferencial e integral dirigido a estudiantes de bachillerato especialidad Agropecuaria.

Este objetivo es el pilar de nuestra investigación, y representa el paso crucial para el diseño de la estrategia educativa efectiva a la gamificación, con el fin de enriquecer y transformar el aprendizaje de las matemáticas para nuestros estudiantes.

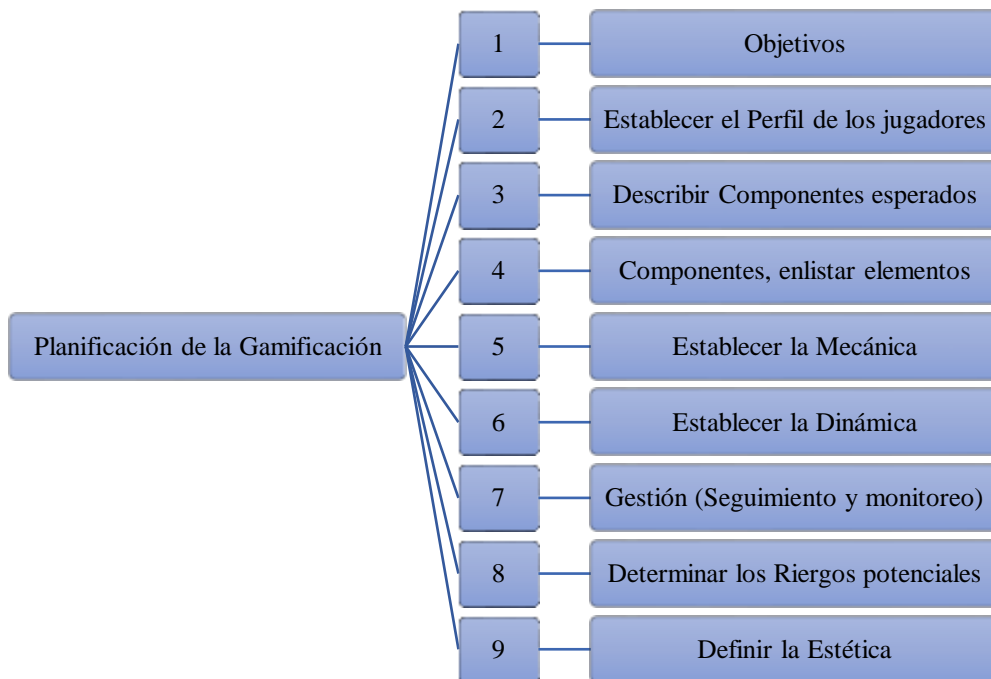
#### Fase 4. Planificación

El proceso de gamificación del cálculo diferencial e integral para los estudiantes de 3ro Bachillerato especialidad Agropecuaria de la UEMAC se basó en un “lienzo de planificación para la gamificación” propuesto por el Instituto Tecnológico de Monterrey en 2018. Es importante destacar que este marco de planificación es específico para la gamificación y ha sido adoptado en la presente propuesta. Su diseño es considerado en un entorno de trabajo para el refuerzo académico del cálculo diferencial e integral en los estudiantes.

El lienzo de planificación incluye los elementos de la figura:

#### Figura 4

*Planificación de la estructura de gamificación*



**Nota:** Se enumeran los 9 pasos que constituye la estructura de la planificación para la gamificación.



**Fuente:** Adaptada de Espín, (2021)

Además de los elementos presentes en el lienzo de gamificación, se sugiere asignar un título al juego. En el contexto de esta investigación, se ha decidido nombrarlo "El mundo del cálculo diferencial e integral". Este juego se compone de herramientas de clase y misiones distribuidas por actividades en la interfaz de la plataforma. Estos temas sirven como cimientos para la resolución exitosa del nivel siguiente, creando así una sinergia entre los conocimientos previamente adquiridos y los nuevos que se introducirán.

### **Fase 5. Diseño**

En este apartado se presenta el diseño y la estructura de la plataforma Classcraft, que nos permite la creación de mundos virtuales personalizables donde los estudiantes asumen roles de personajes y avanzan a través de niveles al resolver problemas de cálculo diferencial e integral. Además, la herramienta incorpora sistemas de recompensas, personalización de avatares y una estructura de puntos que fomenta la participación y el progreso continuo.

Para iniciar el diseño en la plataforma Classcraft, es necesario registrarse con el correo personal o institucional, en este caso utilizamos nuestra cuenta en Google, estableciendo el rol de docente para sus respectivas configuraciones, hay que tener en cuenta que utilizaremos la opción gratuita que tiene muchas herramientas interactivas.

**Figura 5**

*Ingreso a la plataforma Classcraft*



**Nota:** Selección del tipo de cuenta para crear un usuario en la plataforma classcraft.

Una vez realizado el registro y validación de la información, se procede a crear nuestra clase ingresando el nombre, el idioma y el nivel de escolaridad, para el cual está dirigida nuestra propuesta.

**Figura 6**

*Creación de una clase*

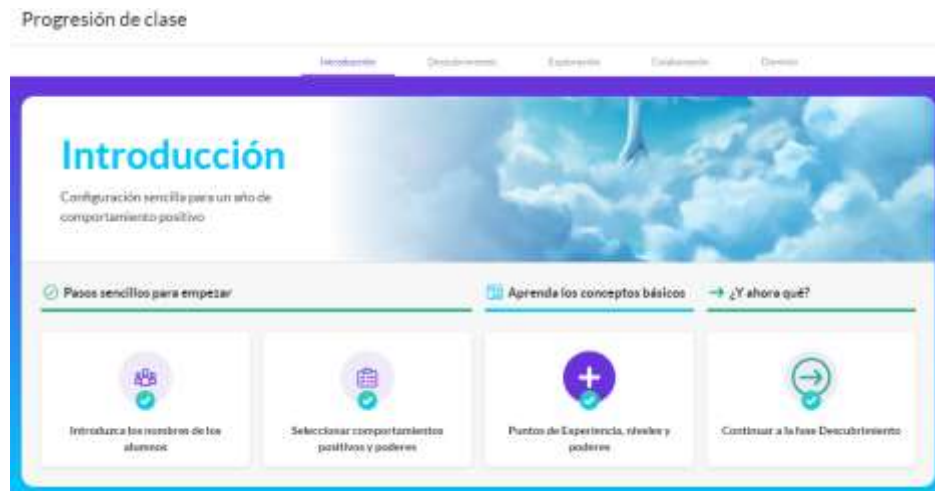


**Nota:** Ingreso de las características para la creación de una clase gamificada.

En el entorno gráfico de usuario, disponemos de una clase demostrativa que facilita el ajuste de los parámetros de la interfaz de forma secuencial, a través de videos breves que explican las características de la plataforma, registrando así el progreso y la comprensión de las herramientas que podemos utilizar con nuestros alumnos.

## Figura 7

### *Demo de configuración sencilla*



**Nota:** Secuencia de configuraciones para principiantes en la plataforma classcraft.

Con las bases de configuración y conceptos básicos, la primera acción es incluir los nombres de los 17 estudiantes de tercero bachillerato, contando con la alternativa de añadirlos individualmente mediante el registro del correo electrónico o solicitar el usuario y contraseña generada de manera automática por el software.

**Figura 8**

*Ingreso de Alumnos a la plataforma*

Nombre	Apellido	Nombre de usuario	Correo electrónico	Código de alumno	Clave de perfil
LUCY	ANDRÉS DIEGO FRANZ	AndresDiegoFranzP	andresdiego@ugp.edu.ec		Guardado
SARAH	CANDIA ANDELICA SARAH	AndresDiegoFranz		12345678	Confirma contraseña
ALVARADO	CHANGO CELENE	alvarado			Eliminar
LOPEZ	EDUARDO	AndresDiegoFranz		12345678	Confirma contraseña
AYDIE	GLOBES ROMMY ANTHONY	AndresDiegoFranz		12345678	Confirma contraseña
AGUIRRE	GALLARDO EMILY JALENE	AndresDiegoFranz		12345678	Confirma contraseña
SERES	SUZANNAMARIA SARAH	AndresDiegoFranz		12345678	Confirma contraseña
GRETA	GRETA ANAHI KARLA	AndresDiegoFranz		12345678	Confirma contraseña

**Nota:** Se registra los datos de cada alumno y se obtiene un código de usuario para el acceso virtual.

Una vez agregados, utilizamos el tablero de control de la clase para acceder al perfil de cada uno de nuestros alumnos. Además, podemos comprobar que todos los alumnos parten del mismo nivel.

**Figura 9**

*Tablero de control de la clase*



**Nota:** Registro de los alumnos para configuraciones individuales

Objetivos. - Este elemento explica el propósito principal o los propósitos que se lograrán mediante la implementación de la estrategia de gamificación educativa, con nuestro diseño se busca transformar el aprendizaje de las derivadas en una emocionante carrera competitiva. Los estudiantes participarán en una serie de desafíos relacionados con el cálculo de derivadas e integrales para avanzar en una carrera virtual. El objetivo es mejorar la comprensión y velocidad en el cálculo, fomentando un ambiente de aprendizaje interactivo y divertido.

Perfil de jugadores: El perfil de los jugadores permite de manera individual seleccionar el nivel, los puntos de experiencia, las monedas de oro por recompensas y los cristales que van recolectando en las misiones.

### Figura 10

*Perfil de Jugadores*



**Nota:** Se establecen las características para el perfil de cada jugador.

Adicionalmente en el perfil de jugadores se puede conceder poderes y permisos especiales que estimulen el buen comportamiento, además que se puede seleccionar avatares con los que van a interactuar, así como su aspecto físico por tres tipos de personajes, guardián, sanador y mago. Esto es muy importante ya que también creará un sentido de pertenencia para los grupos establecidos.

**Figura 11**

*Selección de personajes*



**Nota:** Selección de tipo de avatares entre guardianes, sanadores y magos.

Comportamientos esperados. - Se definen las conductas que se quieren fomentar o mejorar en los alumnos, cada uno de ellos se puede premiar con puntos de experiencia que sirven para subir de nivel o también monedas de oro que se acumulan para la puntuación final.

**Figura 12**

*Comportamientos esperados*

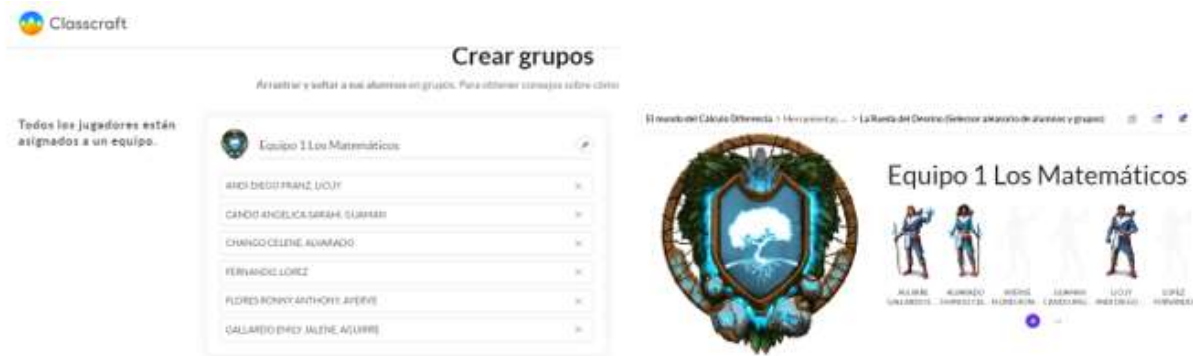
Comportamiento	Puntos	Monedas de Oro
Comportamientos positivos		
Definición	+50	+10
Está en los primeros lugares en el grupo	-135	-20
Trabaja para lograr un objetivo en grupo	+123	+20
Ver aplicaciones	+100	+10
Contribuir al éxito del grupo	+190	+10
Conocer los apellidos de los demás	+180	+10
Trabaja en equipo, respaldándose y resolviendo problemas	+100	+10

**Nota:** Designación de comportamientos esperados según el objetivo de la clase.

Mecánica. Existen tres fases dentro del juego, para la primera fase dentro del Mundo del Cálculo Diferencial e Integral, se utilizó las herramientas de clase con el selector aleatorio de alumnos, para establecer los grupos con líderes y nombres para la participación en las distintas misiones.

### Figura 13

*Mecánica de juego (Creación de grupos)*



**Nota:** Se seleccionan estudiantes aleatoriamente para crear grupos y cumplir las diferentes misiones.

Otra característica importante de la plataforma son los eventos aleatorios, donde se establece una introducción y una retroalimentación a los temas del cálculo diferencial e integral de manera general, siendo un componente esencial del proceso de aprendizaje ya que proporciona información valiosa y específica sobre el desempeño del estudiante con el objetivo de mejorar su comprensión y habilidades.

**Figura 14**

*Eventos aleatorios.*



**Figura 15**

*Eventos aleatorios.*



**Nota:** Se utiliza la herramienta de clase de eventos aleatorios para la introducción al tema de cálculo diferencial e integral.

La segunda fase corresponde a las misiones en modalidad arcade, dividido en el mundo de las derivadas y el mundo de las integrales en donde los grupos de estudiantes tienen que enfrentar diferentes desafíos para poder seguir completando las misiones y llegar a la etapa final,

cada misión tiene 100 puntos de experiencia además de bonificaciones por resolver las tareas en el tiempo establecido, permitiendo a los participantes subir y escalar en su nivel de juego.

**Figura 16**

*Creación de las misiones (Mundo de las Derivadas e Integrales)*



**Nota:** Se crean los dos mundos con estrategias de misiones de manera secuencial.

Dentro de cada mundo de encuentran 5 misiones incluida una etapa final, en la que los grupos de juego tendrán que ir avanzando de manera ordenada con un nivel de dificultad progresivo para ir desbloqueando cada etapa del juego. Es importante mencionar que cada misión tiene su historia que contrasta con el mundo medieval donde se simula batallas a cambio de puntos de experiencia.

**Figura 17**

*El Mundo de las Derivadas e Integrales (Misiones)*



**Nota:** Se crean las misiones con las configuraciones y niveles de dificultad de forma progresiva.

Dinámica. - Al iniciar el juego siempre está la introducción donde se especifica a manera de cuento el rol del estudiante y el tema que se va a desarrollar en la clase. No se puede avanzar a la siguiente misión si no se cumplen con las tareas y especificaciones asignadas, para nuestro caso de manera global se asignó una puntuación de 100 de experiencia, y una recompensa de 100 monedas de oro cuando se cumplan las tareas asignadas.

## Figura 18

### *Características de cada misión*

**MISIÓN 1**

[Historia](#)   [Tarea](#)   [A\\* Deberes](#)

"¡Bienvenidos a la Aventura Derivativa! En el camino hacia el dominio de las derivadas, enfrentemos un desafío:

Imagina que estás explorando un mundo mágico lleno de funciones misteriosas. Te encuentras con una criatura mágica que te pide ayuda para calcular la derivada de la función ¿Podrías resolver este enigma derivativo y descubrir la respuesta correcta? Recuerda, ¡la criatura está esperando tu respuesta para continuar su viaje mágico!"

continuar

**Derivando la Función**

Podrías resolver este enigma derivativo y descubrir la respuesta correcta al derivar la siguiente función? Recuerda, ¡la criatura está esperando tu respuesta para continuar su viaje mágico!"

$$f(x) = 3x^2 - 5x + 1$$

$$f'(x) = ?$$

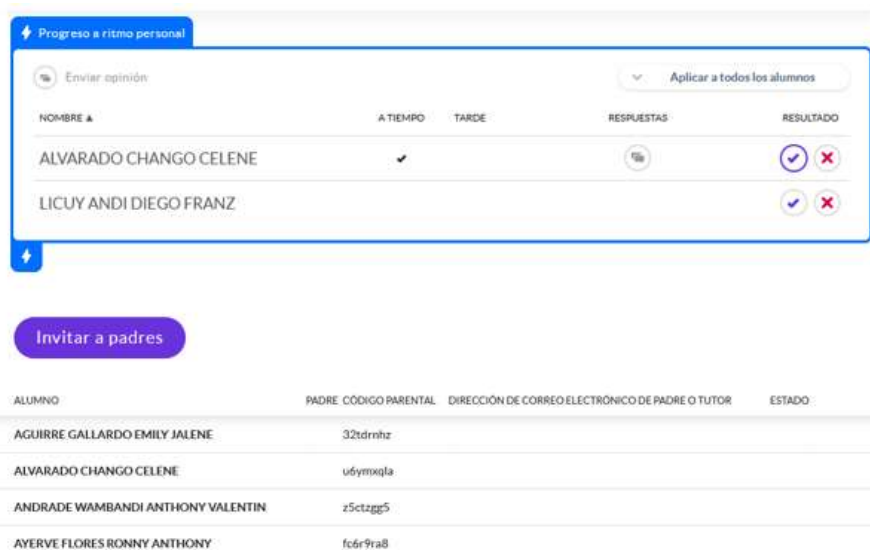
Sube tu respuesta en un documento en formato Word

**Nota:** Cada misión cuenta con una descripción que permite desarrollar la tarea y obtener una puntuación.

Gestión y Seguimiento. – Mediante el tablero de control de la plataforma se puede supervisar todas las actividades que son realizadas por los alumnos, teniendo en cuenta el desarrollo de las tareas que han sido asignadas, la última conexión e inclusive se puede agregar a los padres de familia para que supervisen de manera conjunta con el docente las misiones de la clase.

**Figura 19**

*Tablero de control*



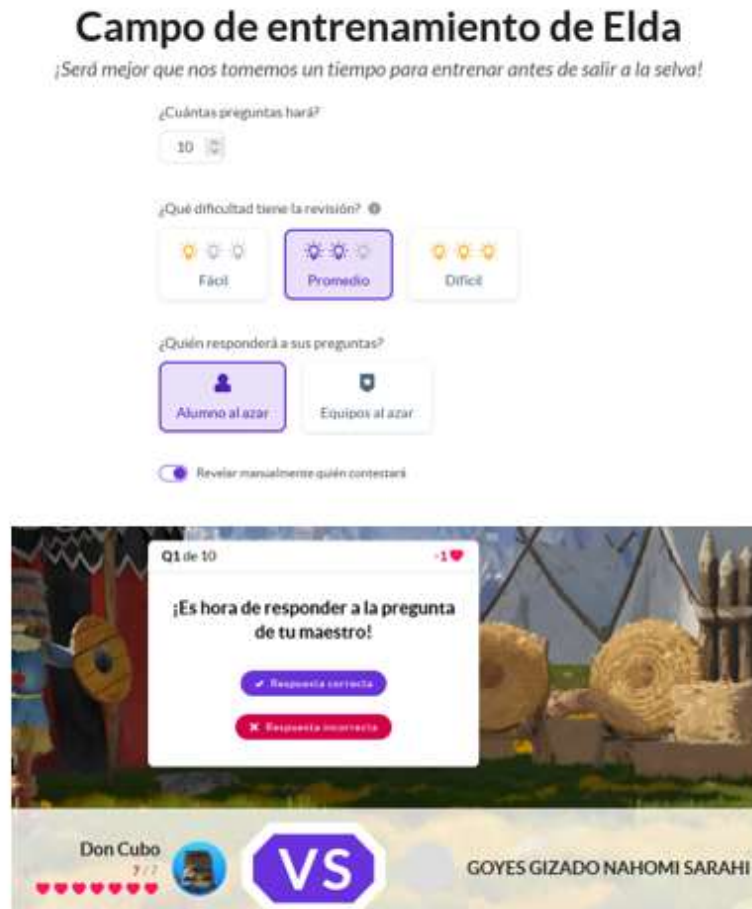
**Nota:** Monitoreo y seguimiento de las actividades realizadas por los estudiantes mediante el tablero de control.

### Fase 6. Evaluación de refuerzo

Para esta fase, utilizamos las herramientas de clase, en este caso el campo de entrenamiento nos sirve para realizar de manera individual o grupal preguntas al azar, proporcionando a los docentes un feedback inmediato sobre la efectividad de la enseñanza, además de poder corregir y abordar cualquier confusión o mal entendido en la clase gamificada.

**Figura 20**

*Retroalimentación de la clase*



**Nota:** Se utiliza la herramienta de campo de entrenamiento para la retroalimentación de la clase gamificada.

Riesgos potenciales. En este punto se enfatiza los riesgos que se pueden presentar en la propuesta:

- Estudiantes que muestren resistencia hacia la implementación de la gamificación.
- Dificultades relacionadas con la disponibilidad de conectividad, suministro eléctrico o dispositivos electrónicos.

- Estudiantes que recurran a prácticas deshonestas o académicamente desleales.

### Validación de expertos

La validez del presente tema de investigación ha sido conforme a las indicaciones de Hernández - Sampieri & Mendoza (2018), considerando la variable medida en el contexto de la investigación, abordando la definición y el alcance delineados por la revisión exhaustiva de la literatura científica previa, así como la validez del contenido. Estos principios han sido ratificados por la evaluación de 3 expertos, docentes del área de Matemática.

A continuación, mostramos el resultado de la evaluación del instrumento por los 3 jueces expertos.

### Tabla 9

*Tabla de resultados de la validación de expertos*

<b>PREGUNTA</b>	<b>EXPERTO 1</b>	<b>EXPERTO 2</b>	<b>EXPERTO 3</b>	<b>VALIDACIÓN</b>
1. ¿Considera que la integración de elementos de gamificación es apropiada para mejorar la motivación de los estudiantes en el aprendizaje de cálculo diferencial e integral en Tercero Bachillerato Agropecuario?	5	5	5	Existe un fuerte consenso (nivel 5) sobre la idoneidad de integrar elementos de gamificación para mejorar la motivación en el aprendizaje de cálculo diferencial e integral en Tercero de Bachillerato Agropecuario.

**Tabla 10**

*Tabla de resultados de la validación de expertos*

<b>PREGUNTA</b>	<b>EXPERTO 1</b>	<b>EXPERTO 2</b>	<b>EXPERTO 3</b>	<b>VALIDACIÓN</b>
2. ¿Opina que la estrategia de gamificación propuesta se alinea efectivamente con los objetivos educativos específicos del cálculo diferencial e integral en Tercero de Bachillerato Agropecuaria?	5	5	5	La estrategia de gamificación propuesta se percibe como estrechamente alineada con los objetivos educativos específicos respaldada por un alto grado de consenso (nivel 5)
3. ¿Cree que la gamificación facilita la integración efectiva de los contenidos de cálculo diferencial e integral en el proceso de enseñanza-aprendizaje?	5	5	5	Se destaca el fuerte nivel de consenso (nivel 5) en que la gamificación facilita la integración efectiva de los contenidos en el proceso de enseñanza- aprendizaje.

**Tabla 11**

*Tabla de resultados de la validación de expertos*

<b>PREGUNTA</b>	<b>EXPERTO 1</b>	<b>EXPERTO 2</b>	<b>EXPERTO 3</b>	<b>VALIDACIÓN</b>
4. ¿Considera que la estrategia de gamificación puede adaptarse a los diversos estilos de aprendizaje presentes en un grupo de estudiantes de Tercero de Bachillerato Agropecuario?	4	5	5	Existe una percepción positiva (nivel 4) sobre la capacidad de la gamificación para adaptarse a diversos estilos de aprendizaje.
5. ¿Opina que la gamificación ha demostrado ser efectiva para motivar a los estudiantes y fomentar su participación en el aprendizaje de cálculo diferencial e integral?	5	5	5	Los participantes creen en la efectividad de la gamificación para motivar a los estudiantes y fomentar su participación, con un alto grado de aprobación.

**Tabla 12**

*Tabla de resultados de la validación de expertos*

<b>PREGUNTA</b>	<b>EXPERTO 1</b>	<b>EXPERTO 2</b>	<b>EXPERTO 3</b>	<b>VALIDACIÓN</b>
6. ¿Considera que la estrategia de gamificación es aplicable y relevante en el contexto agropecuario, teniendo en cuenta las particularidades de este nivel educativo?	4	5	5	La estrategia de gamificación se ve como aceptable y relevante en el contexto agropecuario, con un nivel de aprobación (nivel 4).
7. ¿Identifica algún desafío potencial o limitación en la implementación de la gamificación en la enseñanza de cálculo diferencial e integral en Tercero de Bachillerato Agropecuaria?	5	5	5	A pesar de la aceptación general, se identifican posibles desafíos o limitaciones en la implementación de la gamificación (nivel 5).

**Tabla 13**

*Tabla de resultados de la validación de expertos*

<b>PREGUNTA</b>	<b>EXPERTO 1</b>	<b>EXPERTO 2</b>	<b>EXPERTO 3</b>	<b>VALIDACIÓN</b>
8. ¿Cree que los métodos de evaluación utilizados para medir el aprendizaje de los estudiantes en el contexto de la gamificación son efectivos?	5	5	5	Los métodos de evaluación en el contexto de la gamificación son percibidos como efectivos, según el alto grado de aceptación (nivel 5).
9. ¿Opina que la gamificación podría mejorar la retención y comprensión de los conceptos de cálculo diferencial e integral en comparación con enfoques tradicionales?	5	5	5	Existe una fuerte creencia (nivel 5) en que la gamificación puede mejorar la retención y comprensión de los conceptos en comparación de los métodos tradicionales.

La consistencia en las respuestas otorgadas por los expertos, evidencia que existe una aceptación decisiva en la validez de la integración de la gamificación como estrategia para mejorar la motivación en el aprendizaje del cálculo diferencial e integral en Tercero de Bachillerato Agropecuaria.



## CONCLUSIONES

1. La gamificación emerge como una estrategia pedagógica innovadora y eficaz destinada a potencial el proceso de enseñanza- aprendizaje del cálculo diferencial e integral en los estudiantes de tercer año de bachillerato Agropecuaria en la Unidad Educativa Monseñor Antonio Cabri. La implementación de atributos característicos de los juegos, tales como desafíos, recompensas y niveles, ha evidenciado su capacidad motivadora y estimulante en el contexto educativo.
2. El análisis teórico sobre la adquisición de conocimientos en el cálculo diferencial e integral proporcionó una base sólida para comprender las necesidades específicas de los estudiantes en esta área. La integración de la gamificación como estrategia educativa se alinea con las teorías contemporáneas sobre el aprendizaje y la motivación.
3. La metodología convencional en la enseñanza del cálculo diferencial e integral exhibe limitaciones y obstáculos que inciden negativamente en el interés y el desempeño académico de los estudiantes. Con el propósito de superar estas barreras, se propone la implementación de la gamificación como una estrategia pedagógica, la cual distingue por proporcionar un enfoque dinámico y participativo. Esta modalidad busca estimular de manera activa la participación de los estudiantes, fomentando un ambiente educativo más motivador y propicio para la adquisición efectiva de los conocimientos.
4. La propuesta de gamificación diseñada para el refuerzo académico en cálculo diferencial e integral destaca por su enfoque contextualizado, incorporando elementos lúdicos y motivadores para mejorar la participación y el aprendizaje de los estudiantes. Esta propuesta se presenta como una herramienta valiosa para el docente y como un recurso atractivo para los estudiantes.

5. La validación de las potencialidades de la gamificación como estrategia educativa indica prometedores resultados para mejorar las habilidades en el cálculo diferencial e integral en los estudiantes. La participación de expertos refuerza su efectividad y relevancia en este contexto específico, consolidando la gamificación como un enfoque pedagógico valioso para potenciar el aprendizaje en estas áreas.

## RECOMENDACIONES

1. Implementar la estrategia de gamificación de manera gradual, permitiendo que tanto docentes como estudiantes se familiaricen con sus componentes y dinámicas. Esto facilitará una transición efectiva y una mejor adaptación al nuevo enfoque educativo.
2. Proporcionar capacitación continua a los docentes sobre el uso de la gamificación y las herramientas tecnológicas asociadas. Esto asegurará una implementación efectiva y el máximo aprovechamiento de los beneficios de esta estrategia educativa.
3. Realizar evaluaciones periódicas para medir el impacto de la gamificación en el rendimiento académico de los estudiantes y ajustar la estrategia según las necesidades identificadas. La retroalimentación constante permitirá mejorar y optimizar la aplicación de la gamificación.
4. Fomentar la colaboración inter docente con el propósito de intercambiar experiencias y buenas prácticas en la aplicación de la gamificación en la enseñanza del cálculo diferencial e integral. Este enfoque facilitará la construcción colectiva de conocimientos y enriquecerá las estrategias educativas, promoviendo un entorno de aprendizaje colaborativo entre los educadores involucrados.
5. Considerar la expansión de la gamificación a otras áreas del currículo educativo, aprovechando su papel para motivar a los estudiantes y mejorar el proceso de



aprendizaje en diversas disciplinas. La adaptación de esta estrategia a diferentes contextos y materias podría ampliar su impacto positivo en la educación.

## BIBLIOGRAFÍA

Alfaro- Carvajal, C. (2019). Propuesta Metodológica para la enseñanza del cálculo diferencial e integral en una variable mediante la resolución de problemas para profesores de matemáticas en formación inicial. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. 32(2). 117-185. <http://funes.uniandes.edu.co/14042/1/Alfaro2019Propuesta.pdf>.

Almeida-Cruz, Y. (2020). Gamificación en el aprendizaje de las matemáticas: una experiencia con estudiantes de primero de bachillerato. *Revista Iberoamericana de Educación*, 82(1), 125-144. <https://doi.org/10.35362/rie8213698>.

Bolívar, A., & Domingo, J. (2007). Prácticas eficaces de enseñanza. *Revista de Educación*, 342, 97-123

Calatayud- Estrada, K. & Morales- Francisco, J. (2018, 15-16 de noviembre). Gamificación en el entorno universitario: ejemplos prácticos[conferencia]. *V Jornadas Iberoamericanas de Innovación Educativa en el Ámbito de las TIC y las TAC*, Madrid, España. [https://www.researchgate.net/publication/330524904\\_Gamificacion\\_en\\_el\\_entorno\\_universitario\\_ejemplos\\_practicos](https://www.researchgate.net/publication/330524904_Gamificacion_en_el_entorno_universitario_ejemplos_practicos).

Carrera, B. & Mazzarella, C. (2001). Vygotsky: enfoque sociocultural. *Educere*, 5(12), 41-44.

Castro-Velásquez, M. & Rivadeneira-Loor, F. (2022). Posibles Causas del Bajo Rendimiento en las Matemáticas: Una Revisión a la Literatura. *Polo del Conocimiento* 7(2), 4. [file:///C:/Users/DELL/Downloads/Dialnet-PosiblesCausasDelBajoRendimientoEnLasMatematicas-8354915%20\(3\).pdf](file:///C:/Users/DELL/Downloads/Dialnet-PosiblesCausasDelBajoRendimientoEnLasMatematicas-8354915%20(3).pdf)



Contreras, R. S., & Eguia, J. L. (Eds.). (2016). Gamificación en aulas universitarias. *Instituto de la Comunicación, Universitaria Autónoma de Barcelona*.

[\(PDF\) Gamificación en aulas universitarias \(researchgate.net\)](#)

Editorial eLearning. (2022, julio 29). Elementos de la gamificación en e-Learning que debes conocer. *Editorial eLearning*.

<https://www.editorialelearning.com/blog/elementos-de-la-gamificacion-elearning/>

Espín, I. (2021). *Gamificación como Estrategia Educativa del Proceso de Enseñanza Aprendizaje de Matemáticas en estudiantes de bachillerato* [ Tesis de Magíster, Pontificia Universidad Católica del Ecuador/ Sede Ambato] Repositorio PUCESA

<https://repositorio.pucesa.edu.ec/bitstream/123456789/3336/1/77490.pdf>.

Ecuador reprobó en Matemáticas en evaluación internacional (2019, febrero 26). *El Universo*.

<https://www.eluniverso.com/guayaquil/2019/02/26/nota/7207946/matematicas-no-se-paso-prueba/> .

Fonseca- Castro, J. & Alfaro-Carvajal, R. (2018). El cálculo diferencial e integral en una variable en la formación inicial de docentes de matemática en Costa Rica. *Educación 42(2)*, 4-6.

<https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/educacion/article/view/25844/pdf>.

Galan- Amador, M. (2018). La gamificación como estrategias educativas. *Red*

*Iberoamericana de Docentes*. <https://formacionib.org/noticias/?La-gamificacion-como-estrategias-educativa>.

García Ortega, V. (2018). El aprendizaje de la lectoescritura en castellano en contextos de riesgo. Un estudio transversal en la sociedad boliviana. [Tesis de la Universidad Complutense de



Madrid, Facultad de Educación, Departamento de Psicología Evolutiva y de la Educación] Universidad Complutense Madrid <https://hdl.handle.net/20.500.14352/16293>.

Guana-Moya, J., Arteaga-Alcivar, Y. A., Chiluisa-Chiluisa, M., & Begnini-Dominguez, L. F. (2022). Evolución de las Tecnologías de la Información y Comunicación en la Educación [conferencia]. *Proceedings - 3rd International Conference on Information Systems and Software Technologies, ICI2ST 2022*. Quito, Ecuador.  
<https://doi.org/10.1109/ICI2ST57350.2022.00027>.

Hernández- Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). Metodología de la investigación. *McGraw-Hill Edition*. México  
[https://www.academia.edu/32697156/Hern%C3%A1ndez\\_R\\_2014\\_Metodologia\\_de\\_la\\_Investigacion](https://www.academia.edu/32697156/Hern%C3%A1ndez_R_2014_Metodologia_de_la_Investigacion).

Hernández-Sampieri R., Mendoza P. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. *Revista Universitaria Digital de Ciencias Sociales RUDICS*. México. ISBN: 978-1-4562-6096-5.  
<https://doi.org/10.22201/fesc.20072236e.2019.10.18.6>.

Idrovo, E. (2018). *La Gamificación y su aplicación pedagógica en el área de matemáticas para el cuarto año de EGB, de la Unidad Educativa CEBCI, sección matutina, año lectivo 2017-2018*. [ Tesis de Pregrado de la Universidad Politécnica Salesiana SEDE Cuenca]. Universidad Politécnica Salesiana, Cuenca.  
<https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/16335>.

Iquise- Arini, M. & Rivera- Rojas, L. (2020). *La importancia de la gamificación en el proceso de enseñanza y aprendizaje*. [ Trabajo de Investigación para optar el Grado Académico de



Bachiller en Educación] Universidad San Ignacio de Loyola.

<https://repositorio.usil.edu.pe/server/api/core/bitstreams/70441038-6f66-49e5-ae2c-ea3c1b49e31b/content>.

Jones, J. (2018). La investigación descriptiva: características, métodos y aplicaciones. *Revista de Ciencias Sociales*, 24(3), 45-67

Lee, J.J & Hammer, J. (2011). Gamification in education: What, how, why bother?. *Academic Exchange Quarterly*, 15(2). p. 146.

[https://www.researchgate.net/publication/258697764\\_Gamification\\_in\\_Education\\_What\\_How\\_Why\\_Bother](https://www.researchgate.net/publication/258697764_Gamification_in_Education_What_How_Why_Bother)

López, V. (2018). Juegos y Gamificación en las clases de ciencia. Una oportunidad para hacer mejor las clases o para hacer mejor la ciencia. *Ludus Scientiae -(RELuS)*, 2(1), 34-44.

<https://revistas.unila.edu.br/relus/article/view/1059/1277>.

Macias-Espinales, A. (2018). Gamificación en el desarrollo de la competencia matemática: Plantear y resolver problemas. *Sinapsis: La revista científica del ITSUP*, 1(12), 1-16.

<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8280888.pdf>.

Morales-Ocaña, A., & Higuera-Rodríguez, M. L. (2017). Procesos de enseñanza-aprendizaje. Estudios, avances y experiencias. Profesorado. *Revista de Currículum y Formación de Profesorado*, 21(2), 1-6. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=56752038001>

Oliva, H. (2016). La gamificación como estrategia metodológica en el contexto educativo universitario. *Realidad y Reflexión*. 44, 1-19.

<https://icti.ufg.edu.sv/doc/RyRN44-nOliva.pdf>.



Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos. (OCDE). (2016). *PISA 2015*

*Resultados Clave*. <https://www.oecd.org/pisa/pisa-2015-results-in-focus-ESP.pdf>

Ortega Díaz, R. A., & Torres Alfonso, A. (2002). Necesidades y prioridades en la Enseñanza de la matemática en la especialidad de Ingeniería Agronómica. *Ciencias Matemáticas*, 20(1).

<https://link.gale.com/apps/doc/A146838548/IFME?u=anon~aa00a4ba&sid=googleScholar&xid=66fb6b0e>.

Ortíz, M., Jordán, J., & Angredal, P. (2018). La gamificación funciona como una estrategia didáctica motivacional en el proceso enseñanza aprendizaje para provocar comportamientos específicos en el alumno dentro de un ambiente llamativo.

*Educación y Desarrollo*. 6(3), 45-52. <https://doi.org/10.1016/j.red.2018.07.003>

Pérez- Colan, K. (2018). El aprendizaje basado en problemas en la enseñanza de las Matemáticas. *Acta Latinoamericana de Matemática Educativa*. 31(1). 497-500.

<http://funes.uniandes.edu.co/13566/1/Perez2018El.pdf>

Prada, R., Rincón, G., & Hernández, C. (2018). Inteligencias múltiples y rendimiento académico del área de matemáticas en estudiantes de educación básica primaria. *Infancias Imágenes*, 17(2), 163–175.

<https://revistas.udistrital.edu.co/index.php/infancias/article/view/12584/14237>

Renobell -Santaren, V & García- Gaitero, F. (2016). Gamificación en la educación:

Reinventando la rueda. *DIM*. 34. 1-10.

<https://dimglobal.net/revistaDIM34/docs/DIMAP34gamificacion.pdf>



- Sánchez, C. L. (2019). Gamificación: Un nuevo enfoque para la educación ecuatoriana. *Docentes* 2.0, 7(2), 96-105. <https://doi.org/10.37843/rted.v7i2.16>.
- Sarchis, S. (18 de noviembre de 2020). La teoría del desarrollo cognitivo de Piaget. *Psicología-Online*, <https://www.psicologia-online.com/la-teoria-del-desarrollo-cognitivo-de-piaget-4952.html>.
- Smith, J., Jones, M., Pérez, L., & García, R. (2020). La investigación exploratoria: conceptos, métodos y aplicaciones. *Revista de Investigación Cualitativa*, 15(3), 12-25. <https://doi.org/10.1234/ric.2020.03.01>
- Tecnológico de Monterrey. (2016). *Gamificación*. Observatorio de Innovación Educativa EduTrends. <https://observatorio.tec.mx/wp-content/uploads/2023/03/09.EduTrendsGamificacion.pdf>.
- Teixes, F. (2015). *Gamificación: fundamentos y aplicaciones*. Editorial UOC. <https://es.scribd.com/document/361438024/Gamificacion-Fundamentos-y-Aplicaciones>.
- Torres-Maldonado, H. & Girón, D. (2009). Didáctica general. *San José: Coordinación Educativa y Cultural Centroamericana*, 9(1), 26-80. <http://unpan1.un.org/intradoc/groups/public/documents/icap/unpan039746.pdf>
- UNESCO. (2020). *Informe de seguimiento de la educación en el mundo, 2020, América Latina y el Caribe: inclusión y educación: todos y todas sin excepción*. (4911) <https://doi.org/10.54676/WWUU8391>.
- Virginia, G. (1 de noviembre de 2013). Gamificación: el aprendizaje divertido. *Educativa*. <https://www.educativa.com/blog-articulos/gamificacion-el-aprendizaje-divertido/>.