



## ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO

Gamificación en el proceso enseñanza-aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

BYRON FERNANDO CASTILLO PARRA

Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, presentado ante el Instituto de Posgrado y Educación Continua de la ESPOCH, como requisito parcial para la obtención del grado de

MAGISTER EN MATEMÁTICA, MENCIÓN MODELACIÓN Y  
DOCENCIA.

RIOBAMBA – ECUADOR

OCTUBRE 2023

## DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD Y CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR

Yo, Byron Fernando Castillo Parra, declaro que el presente trabajo de investigación, es de mi autoría y que los resultados del mismo son auténticos y originales. Los textos constantes en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor, asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este proyecto de investigación de maestría.

---

Byron Fernando Castillo Parra  
C.I. 0603822941

©2023, Byron Fernando Castillo Parra

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.



## CERTIFICACIÓN

EL TRIBUNAL DE TRABAJO DE TITULACIÓN CERTIFICA QUE:

El Trabajo de Titulación modalidad Proyectos de Investigación y Desarrollo, titulado: Gamificación en el proceso enseñanza-aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, de responsabilidad del Señor Byron Fernando Castillo Parra ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del trabajo de titulación, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal autoriza su presentación.

Tribunal:

Dra. Janneth del Rocío Morocho Yaucán. Msc.

**PRESIDENTE**

\_\_\_\_\_

Ing. Byron Geovanny Hidalgo Cajo. PhD.

**DIRECTOR**

\_\_\_\_\_

Ing. Diana Katherine Campoverde Santos. Msc.

**MIEMBRO**

\_\_\_\_\_

Dr. Franklin Marcelo Coronel Maji. Mag.

**MIEMBRO**

\_\_\_\_\_

Riobamba, octubre 2023

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo a cada uno de los miembros de mi familia, ya que inspirado en cada uno de ellos busqué diariamente una superación integral, la misma que esté al servicio de ellos y de la sociedad. Con el esfuerzo realizado deseo algún día convertirme en la inspiración de mis amados hijos, Mathias y Sofía.

Byron Fernando Castillo Parra

## AGRADECIMIENTO

*Agradezco al todo poderoso por la vida, a mis amados padres Byron y Gladys por la formación recibida, a mi amada esposa e hijos por ser el apoyo incondicional en la búsqueda de metas y objetivos personales, a toda la familia y amigos que aportaron para alcanzar este logro. Los llevo siempre en mi corazón y pensamientos.*

Byron Fernando Castillo Parra

## TABLA DE CONTENIDO

|   |      |
|---|------|
| RESUMEN .....   | xiii |
| SUMMARY .....   | xiv  |
| CAPÍTULO I  |      |
| 1. INTRODUCCIÓN .....   | 1    |
| 1.1. Planteamiento del Problema.....                              | 1    |
| 1.2. Situación Problemática .....                                 | 1    |
| 1.3. Formulación del problema .....                               | 2    |
| 1.4. Preguntas directrices o específicas de la investigación..... | 3    |
| 1.5. Justificación de la investigación.....                       | 3    |
| 1.6. Objetivo general.....  | 5    |
| 1.7. Objetivos específicos .....                                  | 5    |
| 1.8. Hipótesis .....  | 5    |
| 1.8.1 Hipótesis general.....                                      | 6    |
| CAPÍTULO II   |      |
| 2. MARCO TEÓRICO.....   | 7    |
| 2.1. Antecedentes del problema .....                              | 7    |
| 2.2. Bases Teóricas .....   | 7    |
| 2.2.1 Teorías del aprendizaje .....                               | 7    |
| 2.2.2 Constructivismo .....                                       | 8    |
| 2.2.3 Constructivismo social.....                                 | 10   |
| 2.2.4 Cognitivismo.....   | 10   |
| 2.2.5 Conectivismo .....  | 12   |
| 2.3. Marco conceptual.....  | 13   |
| 2.3.1 La Gamificación .....                                       | 13   |
| 2.3.2 Estrategia didáctica gamificada.....                        | 18   |
| 2.4. Identificación de variables .....                            | 20   |
| 2.5. Operacionalización de variables.....                         | 20   |

|                     |  |           |
|---------------------|--|-----------|
| 2.6.                | Matriz de consistencia.....  | 23        |
| <b>CAPÍTULO III</b> |  |           |
| 3.                  | <b>METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN .....</b>  | <b>24</b> |
| 3.1.                | Tipo y diseño de la investigación.....   | 25        |
| 3.2.                | Métodos de la Investigación.....   | 26        |
| 3.3.                | Enfoque de Investigación.....  | 26        |
| 3.4.                | Alcance de la investigación.....   | 27        |
| 3.5.                | Población de estudio .....   | 27        |
| 3.6.                | Unidades de análisis.....  | 28        |
| 3.7.                | Selección de la muestra.....   | 28        |
| 3.8.                | Técnicas de Recolección de datos primarios y secundarios .....   | 28        |
| 3.9.                | Instrumentos de recolección de datos.....  | 28        |
| 3.10.               | Validez y confiabilidad del instrumento.....   | 29        |
| 3.11.               | Procesamiento de la información .....  | 29        |
| 3.12.               | Procesamiento de información de tipo cuantitativo.....   | 29        |
| 3.13.               | Etapas de la Investigación.....  | 30        |
| <b>CAPÍTULO IV</b>  |  |           |
| 4.                  | <b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>   | <b>32</b> |
| 4.1.                | Plan de análisis de datos.....   | 32        |
| 4.1.1               | Resultados Etapa uno diagnóstico.....  | 32        |
| 4.1.2               | Resultados etapa dos Diseño de la estrategia didáctica gamificada.....   | 33        |
| 4.1.3               | Resultados etapa tres Desarrollo de la estrategia didáctica gamificada .....   | 34        |
| 4.1.4               | Resultados etapa cuatro implementaciones de la estrategia didáctica gamificada.....  | 34        |
| 4.1.5               | Resultados etapa cinco validaciones de la estrategia didáctica.....  | 35        |
| 4.1.6               | Comprobación de hipótesis .....  | 40        |
| 4.1.7               | Análisis e interpretación de la aceptación y uso de la estrategia didáctica gamificada mediada por MOODLE para el aprendizaje del cálculo diferencial mediante el modelo de aceptación de la Tecnología (TAM)..... | 42        |
| 4.1.8               | Discusión de los resultados. ....  | 46        |
| <b>CAPÍTULO V</b>   |  |           |



|      |  |    |
|------|--|----|
| 5.   | PROPUESTA .....  | 49 |
| 5.1. | Estrategia didáctica gamificada en MOODLE.....                       | 49 |
| 5.2. | Elementos de la gamificación .....                                   | 51 |
| 5.3. | Criterios para diseñar una estrategia gamificada.....                | 54 |
| 5.4. | Etapas de estrategia Didáctica Gamificada. ....                      | 54 |
| 5.5. | Implementación de la estrategia Didáctica Gamificada en MOODLE ..... | 55 |
|      | CONCLUSIONES .....   | 61 |
|      | RECOMENDACIONES .....  | 63 |
|      | GLOSARIO   |    |
|      | BIBLIOGRAFÍA   |    |
|      | ANEXOS   |    |

## ÍNDICE DE TABLAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Tabla 1-2</b> Variables y Operacionalización de la variable independiente .....      | 21 |
| <b>Tabla 2-2</b> Variables y Operacionalización de la variable dependiente.....         | 22 |
| <b>Tabla 3-2</b> Matriz de consistencia .....   | 23 |
| <b>Tabla 1-3</b> Grupos de evaluación experimental y de control .....                   | 28 |
| <b>Tabla 2-3</b> Técnicas empleadas para el procesamiento de los datos.....             | 30 |
| <b>Tabla 1-4</b> Población investigada en función al género. ....                       | 35 |
| <b>Tabla 2-4</b> Análisis estadístico grupo experimental. ....                          | 38 |
| <b>Tabla 3-4</b> Análisis estadístico grupo control. ....                               | 39 |
| <b>Tabla 4-4</b> Tabla de frecuencias por secciones. ....                               | 40 |
| <b>Tabla 5-4</b> Prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov.....                           | 41 |
| <b>Tabla 6-4</b> Prueba de U de Mann-Whitney.....                                       | 41 |
| <b>Tabla 7-4</b> Dimensiones a ser validadas de la estrategia gamificada. ....          | 43 |
| <b>Tabla 8-4</b> Estadística descriptiva de las dimensiones del TAM extendido. ....     | 43 |
| <b>Tabla 9-4</b> Estadísticos de la estrategia gamificada por dimensiones del TAM ..... | 45 |
| <b>Tabla 1-5</b> Elemento dinámicas. ....   | 52 |
| <b>Tabla 2-5</b> Elemento mecánicas.....  | 53 |
| <b>Tabla 3-5</b> Elemento componentes. ....   | 53 |

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

|   |    |
|---|----|
| <b>Gráfico 1-4.</b> Calificaciones Carrera de Agroindustrias 2019 a 2022 .....                          | 32 |
| <b>Gráfico 2-4.</b> Calificaciones Carrera Zootecnia 2019 a 2022.....                                   | 33 |
| <b>Gráfico 3-4.</b> Pirámide de rendimiento académico por Grupo .....                                   | 39 |
| <b>Gráfico 4-4.</b> Comparación de las dimensiones evaluadas de la estrategia didáctica gamificada..... | 46 |

## ÍNDICE DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| <b>Figura 1-2.</b> Efectos de la gamificación en el cerebro humano .....                  | 14 |
| <b>Figura 2-2.</b> Gamificación en la educación.....                                      | 15 |
| <b>Figura 3-2.</b> Bases motivacionales.....  | 16 |
| <b>Figura 4-2.</b> Elementos de la gamificación .....                                     | 18 |
| <b>Figura 1-3.</b> Etapas de la investigación .....                                       | 30 |
| <b>Figura 1-4.</b> Estructura del proceso enseñanza aprendizaje gamificado en MOODLE..... | 36 |
| <b>Figura 2-4.</b> Viaje del estudiante en una propuesta gamificada .....                 | 37 |
| <b>Figura 3-4.</b> Modelo TAM extendido .....   | 43 |
| <b>Figura 1-5.</b> Logro del curso gamificado.....  | 49 |
| <b>Figura 2-5.</b> Estrategia didáctica constructivista gamificada.....                   | 50 |
| <b>Figura 3-5.</b> Elementos de la gamificación.....                                      | 52 |
| <b>Figura 4-5.</b> Proceso iterativo de la estrategia didáctica gamificada.....           | 56 |
| <b>Figura 5-5.</b> Sesiones de aprendizaje de la asignatura de cálculo diferencial.....   | 59 |
| <b>Figura 6-5.</b> Pantalla de ingreso al curso de cálculo diferencial.....               | 59 |
| <b>Figura 7-5.</b> Personalización de MOODLE con Level up.....                            | 60 |

## ÍNDICE DE ANEXOS

**Anexo A.** Capturas de la estrategia gamificada en MOODLE

**Anexo B.** Test

## RESUMEN

La investigación tiene por objetivo mejorar el proceso enseñanza aprendizaje en la asignatura de cálculo diferencial en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, para lo cual se diseñó y aplicó una estrategia didáctica gamificada en la plataforma MOODLE en un entorno eLearning online y virtual. El estudio se enmarca en el tipo de investigación aplicado o empírico con enfoque cuantitativo de alcance descriptivo, explicativo causal, en cuanto al diseño de la investigación es experimental de tipo cuasi experimental, se ha tomado dos grupos de estudios, un grupo denominado experimental al cual se aplicó la estrategia gamificada y otro grupo de control con el método didáctico vigente. En el proceso de investigación se aplicaron técnicas como el test y la encuesta, con el propósito de conocer las diferencias en el nivel de aprendizaje, comparando las pruebas del grupo experimental y de control, de la misma manera se aplica una encuesta al grupo experimental con el fin de conocer cuál es la percepción que tiene el estudiantado en función a la aplicación de la estrategia gamificada mediante las dimensiones del modelo TAM extendido. Se concluye que la estrategia didáctica gamificada mejora el aprendizaje significativo de las derivadas de acuerdo a la diferencia porcentual entre el grupo experimental y de control, el aprendizaje de derivadas ha mejorado en un 39,10 % con la aplicación de la estrategia didáctica gamificada. Así también la aceptación y uso de la estrategia gamificada evidencia que los estudiantes muestran interés por la asignatura, ya que en ellos nace la motivación tanto intrínseca como extrínseca, por el fácil uso que perciben de la plataforma, la utilidad, la percepción de disfrute, el interés y la calidad técnica del sistema.

**palabras clave:** <EDUCACIÓN SUPERIOR>, <GAMIFICACIÓN>, <ESTRATEGIA DIDÁCTICA>, <RENDIMIENTO ACADÉMICO>, <DIDÁCTICA DE LA MATEMÁTICA>, <ADOPCIÓN Y USO>.



01-08-2023

0086-DBRA-UPT-IPEC-2023

## SUMMARY

The research aims to improve the teaching-learning process in the subject of differential calculus in students of the Faculty of Livestock Sciences of the Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, for which a gamified didactic strategy was designed and applied in the MOODLE platform in an online and virtual eLearning environment. The study is framed in the type of applied or empirical research with a quantitative approach of descriptive, causal explanatory scope, as for the research design is experimental quasi-experimental type, two groups of studies have been taken, a group called experimental to which the gamified strategy was applied and another control group with the current didactic method. In the research process, techniques such as the test and the survey were applied, to know the differences in the learning level, comparing the tests of the experimental and control groups, in the same way, a survey was applied to the experimental group to know the perception that the students have according to the application of the gamified strategy through the dimensions of the extended TAM model. It is concluded that the gamified didactic strategy improves the significant learning of derivatives according to the percentage difference between the experimental and control groups, the learning of derivatives has improved by 39.10% with the application of the gamified didactic strategy. Also, the acceptance and use of the gamified strategy shows that students show interest in the subject, since they are intrinsically and extrinsically motivated, due to the perceived ease of use of the platform, the usefulness, the perceived enjoyment, interest, and technical quality of the system.

**keywords:** <HIGHER EDUCATION>, <GAMIFICATION, DIDACTIC STRATEGY>, <ACADEMIC PERFORMANCE>, <DIDACTICS OF MATHEMATICS, ADOPTION AND USE>.

## **CAPÍTULO I**

### **1. INTRODUCCIÓN**

#### **1.1. Planteamiento del Problema**

Actualmente la educación superior debe transitar en función del desarrollo tecnológico, generando nuevas metodologías que innove el proceso educativo, acoplándose a las necesidades de cada contexto social y época, desde esta perspectiva es necesario actualizar los métodos educativos, y mejorar la calidad de la educación en sinergia con las tecnologías digitales (TD) con el fin de lograr cubrir las necesidades de los actores educativos. Los retos en la actualidad es romper el paradigma tradicional del proceso enseñanza aprendizaje (E-A) y trasladarnos a una nueva metodología donde el estudiante sea el actor principal y el profesor el guía del proceso educativo, desde ese punto de vista es importante señalar que; de las diversas áreas del conocimiento el aprendizaje de la matemática resulta muy complejo para la mayoría de los estudiantes, lo cual ocasiona un alto porcentaje de fracaso (Holguin García et al., 2020). Dicha premisa se correlaciona con los resultados del informe PISA del Instituto Nacional de Evaluación Educativa de Ecuador (2018), que señala que el 70.9 % de los estudiantes no alcanza el nivel dos, categorizando cómo el nivel de desempeño básico en esta asignatura.

Distintas investigaciones (Armando & Barrera, 2018; Holguin García et al., 2020; Oliva, 2016; Soberanes et al., 2016) permiten conocer el potencial de las TD en el proceso E-A sin embargo su aplicación con aspectos pedagógicos aún no se ha logrado integrar, ya que las instituciones educativas a nivel superior se han enfocado en capacitar al profesorado a saber cómo utilizar la tecnología de manera instrumental, mas no a saber cómo enseñar con la tecnología (Hidalgo-Cajo & Gisbert-Cervera, 2020). Desde esta perspectiva es importante generar nuevas estrategias didácticas que involucren a las TD mediadas por la gamificación que parece ser una herramienta viable para motivar a los estudiantes a participar activamente e interactuar con una motivación intrínseca, lo que podría tener un impacto positivo en el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial en el estudiantado universitario, dentro de un ambiente lúdico tecnológico que encamine gradualmente a la comprensión y solución de problemas matemáticos, contribuyendo de esta manera al fortalecimiento de procesos cognitivos de aprendizaje.

#### **1.2. Situación Problemática**

En el proceso enseñanza aprendizaje especialmente en el área de la matemática es muy frecuente en el estudiantado percibir situaciones de desánimo, desinterés y en muchos casos su frustración en esta asignatura, estos prejuicios cuyo origen es la dificultad con que los estudiantes perciben el aprendizaje de la matemática y las causas pueden ser la metodología tradicional y mecánica con que el profesorado enfrenta la enseñanza de esta asignatura, bajo esta perspectiva se puede mencionar que el profesorado debe innovar el proceso de enseñanza motivando y relacionando los



conocimientos con situaciones que le interesan a los estudiantes como los juegos y el uso de las tecnología educativa.

La educación superior enfrenta día a día la innovación en varias áreas como la tecnológica la pedagógica la didáctica entre otras, cuyo fin es mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje, por lo tanto, el clima de la clase dependerá en gran medida del profesor que es el principal responsable de que el alumnado adopte una predisposición positiva hacia el aprendizaje, aumentando su motivación por medio de nuevas estrategias didácticas fusionadas con la tecnológica.

Sin duda necesitamos salir de la exposición magistral. No se trata de eliminarla por completo del proceso, pero sí sustituir su protagonismo y por ende el del docente, propiciando la participación activa del alumnado en el aprendizaje. Queremos un alumnado que se admire ante el conocimiento, que sienta afecto y gratitud en sus relaciones, que vea de forma optimista el proceso de aprendizaje. Se desea que sus sentimientos hacia nuestras clases no estén presididos por el enfado, la tristeza, la indignación que provoca el sentirse injustamente tratado y por qué no decirlo el odio hacia todo lo que signifique asignaturas estigmatizadas duras como la matemática.

En relación con lo anterior, para la presente investigación se decidió llevar a cabo una estrategia de enseñanza innovadora basada en gamificación, para fomentar el aprendizaje activo y fortalecer el proceso de aprendizaje, motivando y comprometiendo a los estudiantes a un proceso educativo diferente en el cual se involucre una estrategia gamificada innovadora cumpliendo retos en su proceso formativo aprender jugando (Castillo-Parra et al., 2022). La gamificación es un anglicismo proveniente de la palabra gamificación y fue acuñado en el año 2002 por Nick Pelling (citado en Rodríguez y Santiago, 2015). Sin embargo, no fue sino hasta la mitad del 2010 que empezó a ganar popularidad en el ámbito educativo donde se incorporaron técnicas de juego basadas en un sistema de recompensas en entornos digitales. Soberanes et al. (2016) sostienen que la gamificación permite articular aspectos de carácter cognitivo y los contenidos de la asignatura, además de favorecer el desempeño académico de los alumnos en matemáticas (Macías, 2017).

### **1.3. Formulación del problema**

La construcción de nuevos tiempos y espacios en la educación postmodernista, demanda de ciertos estándares, competencias, requerimientos y medidas de acción destinados a cambiar la forma en la que los estudiantes aprenden, por lo que no es posible mejorar la educación sin mejorar la calidad académica de los estudiantes, quienes ven en el hecho educativo la posibilidad de avanzar ordenadamente en la consecución de objetivos y estándares académicos. Por lo anterior es urgente hacer un cambio en el paradigma formativo del docente y motivarlo a que se integre en el caudal del conocimiento pedagógico, hacia un acercamiento con determinadas competencias tecnológicas que le ayuden a gamificar la clase, a fin de orientar la intervención educativa al logro de capacidades en

el aprendizaje y a buscar de forma permanente a que el estudiante adquiera niveles superiores de desempeño (Oliva, 2016).

El profesorado es el actor principal del proceso enseñanza aprendizaje es así que debe tener la habilidad y la pericia de identificar y consolidar las diversas competencias del estudiantado, atrapando al mismo en el ejercicio educativo y transportarlo a una esfera de motivación que lo lleve a comprender y ejecutar las diferentes temáticas educativas en sinergia con nuevas estrategias didácticas vinculadas con la tecnología y con las dinámicas que se encuentran detrás de la gamificación.

Desde esta perspectiva el estudiantado exige una formación acorde a los tiempos actuales donde la tecnología forme parte de su proceso de aprendizaje con un profesorado que domine técnicas pedológicas y tecnológicas que contribuya a una formación de calidad y calidez, en este sentido se formula el problema de investigación, que se describe a continuación:

**¿En qué medida la gamificación como estrategia didáctica mejora el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo?**

#### **1.4. Preguntas directrices o específicas de la investigación**

¿Qué se conoce del estado actual del proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo?

¿Cómo se mejoraría el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias (FCP) de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo?

¿De qué manera se pretende conocer que la gamificación aportaría al proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo?

¿De qué manera se intenta conocer que la gamificación como estrategia didáctica puede ser adoptada y usada por los estudiantes en el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo?

#### **1.5. Justificación de la investigación**

Las tendencias e inquietudes actuales exigen cada día más una contestación a las generaciones de jóvenes que necesitan encontrar respuesta a sus expectativas tecnológicas en el contexto educativo. Esto trae consigo la responsabilidad de profesores e instituciones a la hora de innovar e implementar metodologías emergentes que intenten incorporar en sus clases estrategias que aumenten la motivación y el compromiso de proporcionar todas las herramientas y recursos posibles que favorezcan el aprendizaje autónomo y significativo de los estudiantes. Según Fernández-Mesa et al.(

2016) manifiesta que los estudiantes alcanzan un gran nivel de compromiso cuando se encuentran motivados, es así que cuando alcanzan este estado los estudiantes no limitan el tiempo en seguir con la actividad gamificada.

La gamificación como una estrategia didáctica innovadora logra fomentar el aprendizaje activo y fortalece el proceso educativo, debido a que los estudiantes se ven motivados y comprometidos a lograr los retos que esta estrategia conlleva, de la misma manera Soberanes et al. (2016) sostienen que la gamificación permite articular aspectos de carácter cognitivo y de contenido, en especial en el desempeño académico de los estudiantes en matemáticas (Macías, 2017).

La adopción de las TD y su aplicación en el proceso enseñanza aprendizaje mediados por la gamificación son elementos que permiten el diseño de una clase innovadora gestionando el conocimiento de manera eficaz y eficiente, acorde a las necesidades de los actores educativos, sin duda el aprendizaje bajo esta amplia gama de ambientes es enriquecedor más aun cuando no necesariamente están bajo el control o dominio del profesor, el conectivismo en la enseñanza de la matemática permitirá que el estudiante logre transformaciones conductuales y cognitivas, producto de la interacción con el conocimiento de una forma innovadora, eficaz y eficiente, según Marhan (2016) el conectivismo es un aliado para los profesores de matemática en la era digital, ya que representa una manera efectiva de conseguir que los estudiantes experimenten su logro y el éxito en su aprendizaje y superen las barreras de la ansiedad y malestar que provoca esta asignatura.

Desde este punto de vista es necesario plantear estrategias didácticas mediadas por la gamificación con el fin de mejorar las clases de matemáticas con herramientas lúdicas, en un ambiente colaborativo, interesante y motivador que despierte la pasión y el entusiasmo de aprender.

El estudiante hoy en día desea dar sus opiniones y que las mismas tengan valor, seguir sus propias pasiones e intereses, crear nuevas cosas utilizando todas las herramientas que les rodea, trabajar mediante proyectos en grupo, tomar decisiones y compartir el control, cooperar y competir, de este modo, la gamificación puede favorecer todos estos deseos de los estudiantes mediante las distintas mecánicas y dinámicas del juego, pero también hay que tomar en cuenta lo que señala Castellón & Jaramillo (2012), quienes manifiestan la importancia de que haya una relación controlada entre los retos que se muestran al estudiantado y la capacidad de estos para llevarlos a cabo, pues si un reto es demasiado fácil, provocara aburrimiento en el estudiante, mientras que un reto inalcanzable supondrá la frustración, concluyendo ambas opciones en una pérdida de motivación por el aprendizaje, siendo las recompensas un aspecto muy importante de la gamificación. Durante mucho tiempo las únicas recompensas que el estudiantado ha adquirido han sido las calificaciones, mientras que en la gamificación las calificaciones son más frecuentes en la obtención de recompensas.

Al aplicar la gamificación como estrategia didáctica para la enseñanza y aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias (FCP) de la Escuela Superior

Politécnica de Chimborazo permitirá la mejora del proceso educativo logrando en el estudiante superar sus miedos o recelo que sienten hacia la asignatura como también, la mejora en su rendimiento académico, en función del profesorado la aplicación de una nueva metodología de enseñanza innovadora que facilite la comprensión y resolución de problemas matemáticos.

Por lo expuesto las exigencias actuales de la era digital obliga a los docente a innovar permanentemente, volviéndose imperecedera la incorporación de estrategias que respondan adecuadamente a los procesos formativos como es la gamificación mismos que promuevan la colaboración, la crítica y conocimiento, en especial en la asignatura de matemática que es considerada como una de las asignaturas más complejas del pensum académico lo que se refleja en elevadas tasas de reprobación, por tal razón es prioritario implementar nuevas estrategias que mejoren el método de enseñanza aprendizaje.

### **1.6. Objetivo general**

Gamificar el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

### **1.7. Objetivos específicos**

Diagnosticar el estado actual del proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial en la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Diseñar una estrategia didáctica apoyada con la gamificación en el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Aplicar la estrategia didáctica apoyada con la gamificación en el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Validar la aceptación de la estrategia didáctica gamificada en el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial mediante el modelo de aceptación de la tecnología en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

### **1.8. Hipótesis**

Para la formulación de la hipótesis se tiene en cuenta lo expuesto por Namakforoosh (2014, pág. 70), (citado en Gallardo, 2017, p. 48), quien afirma que debe ser clara, no debe tener sesgos, debe explicar las relaciones entre las variables, debe ser medible y debe ser la transformación directa de la pregunta de investigación.

### ***1.8.1 Hipótesis general***

H1: La gamificación como estrategia didáctica mejora significativamente el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial y en su adopción y uso por parte de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias (FCP) de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) Ecuador año 2022.

## CAPÍTULO II

### 2. MARCO TEÓRICO

Con el fin de sustentar la investigación es importante determinar las siguientes definiciones epistemológicas que representan el marco conceptual como las teorías de aprendizaje, estrategia didáctica, gamificación, de la misma manera se pretende dar a conocer el estado del arte mediante una revisión sistemática de la literatura del estado actual de la gamificación en el proceso enseñanza aprendizaje en la educación superior.

#### 2.1. Antecedentes del problema

El uso de la gamificación en el campo de la educación superior ha cobrado una mayor relevancia frente a las estrategias de enseñanza aprendizaje tradicional, lo que ha llevado a establecer diferentes líneas de profundización académica como:

1. El desarrollo de técnicas para el diseño de productos gamificados en los que se destaca la identificación de los requerimientos de la estrategia, sus contribuciones al desarrollo de competencias y el análisis del contexto para el diseño de estrategias gamificadas (Holmes & Gee, 2016).
2. La caracterización del proceso de diseño de productos gamificados en el campo de la educación, resaltando el diseño de dichas estrategias a partir de un enfoque por objetivos de aprendizaje (De-Marcos et al., 2014) o por competencias, al evidenciar el fortalecimiento de habilidades del componente básico como las destrezas comunicativas mediante el uso de metaversos (Valencia et al., 2020) y
3. La evaluación del uso de estrategias gamificadas y su impacto en el estudiante, tanto en factores relacionados con el proceso de aprendizaje, como en el desempeño académico de estos (Alhammad & Moreno, 2018).

#### 2.2. Bases Teóricas

##### 2.2.1 *Teorías del aprendizaje*

Las teorías de aprendizaje guían al docente a: observar, describir, explicar y orientar el proceso de aprendizaje, son un soporte o guía educativa, para el desarrollo de la Gamificación por lo que se han abordado la teoría constructivista Social y la conectivista.

La tecnología siempre ha causado un gran impacto en la educación, la impresión de textos permitió la creación de libros como herramientas para el aprendizaje, y la sustitución de pizarras y tizas por lápiz y papel permitiendo que se preservara nuestra escritura. Actualmente, los esquemas están cambiando, las nuevas tecnologías están causando repercusión en el método de aprendizaje de los estudiantes, lo cual debería provocar transformaciones en la metodología de enseñanza, de esta manera es importante analizar la construcción del conocimiento con la oportunidad de ampliar su

experiencia de aprendizaje al utilizar nuevas tecnologías como herramientas para el aprendizaje constructivista.

### **2.2.2 Constructivismo**

“Es una teoría de aprendizaje constituida por varios enfoques teóricos y principios que explican todo lo concerniente al conocimiento y aprendizaje, desde su construcción hasta su transferencia” (Macías, 2018 p.3). En el enfoque constructivista el alumno construye su conocimiento según sus necesidades e intereses, a través de interactuar con su entorno. Es decir, el individuo crea significados según sus experiencias por lo que es necesario contextualizar el aprendizaje por tal motivo es importante que el conocimiento nuevo se asocia a un conocimiento previo. En el constructivismo sobresalen dos elementos el estudiante y su entorno, siendo indispensable su interacción, por ello el aprendizaje surge en ambientes conocidos, el constructivismo afirma que el aprendizaje se da en forma activa, el hombre construye su conocimiento relacionando el entorno con sus conocimientos previos y capacidades. Esta teoría está relacionada a los siguientes teóricos: Jean Piaget, David Ausubel, Jerome Bruner y Lev Vygotsky.

Piaget y Vigostky coinciden que “el aprendizaje se inicia en los métodos de verificación y se consolida mediante un espíritu crítico y constructivo en medio de una cultura del devenir. El aprendizaje real proviene de la interacción social y a la internalización o reconstrucción interna.” (Aparicio Gómez & Ostos Ortiz, 2018, p. 116). La investigadora asume que el enfoque constructivista toma al estudiante como centro, el aprendizaje se construye mediante la interacción con el entorno y la sociedad, asociando el conocimiento previo a las nuevas experiencias además de los intereses y necesidades del estudiante, por ello el docente debe usar estrategias activas como la Gamificación que es de interés del estudiante

Desde esta perspectiva la teoría constructivista se enfoca en la construcción del conocimiento a través de actividades basadas en experiencias ricas en contexto. El constructivismo ofrece un nuevo paradigma para esta nueva era de información motivado por las nuevas tecnologías que han surgido en los últimos años. Con la llegada de estas tecnologías (wikis, redes sociales, blogs...), los estudiantes no sólo tienen a su alcance el acceso a un mundo de información ilimitada de manera instantánea, sino que también se les ofrece la posibilidad de controlar de manera autónoma la dirección de su propio aprendizaje. La gamificación intenta examinar el vínculo entre el uso efectivo de las nuevas tecnologías y la teoría constructivista, explorando cómo las tecnologías de la información aportan aplicaciones que, al ser utilizadas en el proceso de aprendizaje, dan como resultado una experiencia de aprendizaje excepcional para el individuo en la construcción de su conocimiento. Cambiar el esquema tradicional del aula, donde el papel y el lápiz tienen el protagonismo principal, y establecer un nuevo estilo en el que se encuentren presentes las mismas herramientas, pero añadiéndoles las aplicaciones de las nuevas tecnologías y estrategia didáctica

como la gamificada, podrá aportar una nueva manera de aprender, que crea en los estudiantes una experiencia única para la construcción de su conocimiento. (Hernández Requena, 2008).

El ambiente de aprendizaje constructivista se puede diferenciar por ocho características: 1) el ambiente constructivista en el aprendizaje provee a las personas del contacto con múltiples representaciones de la realidad; 2) las múltiples representaciones de la realidad evaden las simplificaciones y representan la complejidad del mundo real; 3) el aprendizaje constructivista se enfatiza al construir conocimiento dentro de la reproducción del mismo; 4) el aprendizaje constructivista resalta tareas auténticas de una manera significativa en el contexto en lugar de instrucciones abstractas fuera del contexto; 5) el aprendizaje constructivista proporciona entornos de aprendizaje como entornos de la vida diaria o casos basados en el aprendizaje en lugar de una secuencia predeterminada de instrucciones; 6) los entornos de aprendizaje constructivista fomentan la reflexión en la experiencia; 7) los entornos de aprendizaje constructivista permiten el contexto y el contenido dependiente de la construcción del conocimiento; 8) los entornos de aprendizaje constructivista apoyan la «construcción colaborativa del aprendizaje, a través de la negociación social, no de la competición entre los estudiantes para obtener apreciación y conocimiento (Jonassen, 1994).

De la misma manera es importante dar a conocer que la teoría constructivista de Piaget, propone dos principios en el proceso de enseñanza y aprendizaje: el aprendizaje como un proceso activo, y el aprendizaje completo, auténtico y real (Piaget, 1984).

El aprendizaje como un proceso activo: Es el proceso de alojamiento y asimilación de la información, resultan vitales, la experiencia directa, las equivocaciones y la búsqueda de soluciones. La manera en la que se presenta la información es de suma importancia. Cuando la información es introducida como una forma de respuesta para solucionar un problema, funciona como una herramienta, no como un hecho arbitrario y solitario.

El aprendizaje: completo, auténtico y real: El significado es construido en la manera en que el individuo interactúa de forma significativa con el mundo que le rodea. Esto significa que se debe enfatizar en menor grado los ejercicios de habilidades solitarias, que intentan enseñar una lección. Los estudiantes que se encuentren en aulas diseñadas con este método llegan aprender estas lecciones, pero les resulta más fácil el aprendizaje si al mismo tiempo se encuentran comprometidos con actividades significativas que ejemplifiquen lo que se desea aprender. Según esta teoría, a los estudiantes se les debe hacer hincapié en el aula en las actividades completas, en detrimento de los ejercicios individuales de habilidades; actividades auténticas que resulten intrínsecamente interesantes y significativas para el alumno, y actividades reales que den como resultado algo de más valor que una puntuación en un examen.



### **2.2.3 Constructivismo social**

Al mencionar el constructivismo social tiene como premisa que cada función en el desarrollo cultural de las personas aparece doblemente: primero a nivel social, y más tarde a nivel individual: al inicio, entre un grupo de personas (interpsicológico) y luego dentro de sí mismo (intrapsicológico), esto se origina en la sociedad ya que el conocimiento no es independiente de la cultura y valores del individuo, el conocimiento se adquiere tanto desde una perspectiva científica como sociológica. Los nuevos conocimientos se forman a partir de los esquemas personales y sociales. Parte del constructivismo puro, comprendiendo el aprendizaje como una actividad que se da en contextos funcionales, significativos y auténticos.

El constructivismo social como modelo pedagógico, según Vygotsky & Cole (1978), consideran que:

El desarrollo humano es un proceso de desarrollo cultural, siendo la actividad del hombre el motor del proceso de desarrollo humano. El concepto de actividad adquiere, de este modo, un papel “especialmente relevante en su teoría social. Para él, el proceso de formación de las funciones psicológicas superiores, se dará a través de la actividad práctica e instrumental, pero no individual, sino en la interacción o cooperación social”.

Por lo tanto, se asume como Constructivismo social al modelo que nace del constructivismo puro, el cual señala que el conocimiento se adquiere a partir del estudiante desarrollándose y relacionándose con el medio que lo rodea, además en su aprendizaje influye el entorno social del estudiante. Este modelo procura organizar e interiorizar la información nueva, con estrategias cognitivas que permitan afrontar situaciones de su vida diaria. En este modelo el aprendizaje es significativo y auténtico y personal.

### **2.2.4 Cognitivismo**

Sus principales representantes Jerome Bruner, J. Novak, Avram Noam Chomsky, Ulric Neisser y Albert Bandura aportaron conocimiento significativo a la teoría del aprendizaje cognitivo, esta tiene sus raíces en la ciencia cognitiva y en la teoría de procesamiento de la información. El cognitivismo como teoría de aprendizaje asume que la mente es un agente activo en el proceso de aprendizaje, construyendo y adaptando los esquemas mentales. La psicología cognitiva centra su atención en los procesos mentales relacionados con el conocimiento. Según esta teoría el aprendizaje es un proceso de modificación de significados que resulta de la interacción entre la nueva información y el sujeto. Plantea que el proceso de información tiene influencia sobre la conducta del ser humano. El individuo tiene esquemas mentales preexistentes con los cuales interactúa con nueva información, transformando dichos esquemas. La persona posee estructuras organizativas cognitivas en las que integra nueva información para formar conceptos significativos, incorporando nueva información en un esquema basado en su relación con la información o con un conocimiento previamente establecido. Cuanto más desarrollado es el esquema, más rápidamente se pueden asimilar los

conceptos, así, cuantos más esquemas compartan los mismos conceptos, más se fortalecen las conexiones entre los nuevos conceptos introducidos y los conceptos ya aprendidos (El cognitivismo). El cognitivismo abandona la orientación mecanicista pasiva del conductismo y concibe al sujeto como procesador activo de la información a través del registro y organización de dicha información para llegar a su reorganización y reestructuración en el aparato cognitivo del aprendiz. Aclarando que esta reestructuración no se reduce a una mera asimilación, sino a una construcción dinámica del conocimiento, es decir los procesos mediante los que el conocimiento cambia. En términos piagetianos significa la acomodación de las estructuras de conocimiento a la nueva información. Jerome Brunner afirma que el aprendizaje se da por descubrimiento: "aprendizaje por descubrimiento en donde el sujeto descubre los conceptos y sus relaciones y los reordena para adaptarlos a su proceso cognitivo". El aprendizaje consiste esencialmente en la categorización (que ocurre para simplificar la interacción con la realidad y facilitar la acción). La categorización está estrechamente relacionada con procesos como la selección de información, generación de proposiciones, simplificación, toma de decisiones y construcción y verificación de hipótesis. El aprendiz interactúa con la realidad organizando los inputs según sus propias categorías, posiblemente creando nuevas, o modificando las preexistentes. Las categorías determinan distintos conceptos, es por todo esto que el aprendizaje es un proceso activo, de asociación y construcción. Para Bandura la gente aprende de observar las acciones de los demás, es lo que se conoce como modelado. El aprendizaje indirecto que se obtiene de observar a los demás puede ser de naturaleza informativa y motivacional, observando se mejora la propia eficacia para aprender. A través de la observación de un modelo positivo, una persona obtiene una aproximación básica de las habilidades y de la propia eficacia para aprender esas habilidades que se perfeccionan con una práctica continuada. Las teorías cognitivas se focalizan en el estudio de los procesos internos que conducen al aprendizaje. Se interesa por los fenómenos y procesos internos que ocurren en el individuo cuando aprende, ingresa la información y se transforma en conocimiento. Considera al aprendizaje como un proceso en el cual cambian las estructuras cognoscitivas, debido a su interacción con los factores del medio ambiente. La principal característica es que considera al sujeto como un ente activo, cuyas acciones dependen en gran parte de representaciones y procesos internos que él ha elaborado como resultado de las relaciones previas con su entorno físico y social. El cognitivismo se basa en que el individuo integra nueva información en el esquema cognitivo existente, centra su atención en el estudio de cómo el individuo construye su pensamiento a través de sus estructuras organizativas y funciones adaptativas al interactuar con el medio y se concentra en la construcción de modelos que expliquen el comportamiento humano y los procesos según los cuales se resuelven los problemas.

El enfoque cognitivo está basado en la idea de que el aprendizaje tiene lugar cuando un alumno coloca nueva información en una memoria a largo plazo (Paradigmas educativos). En el cognitivismo el estudiante es un participante activo del proceso de aprendizaje, debe elaborar esquemas mentales

que relacionen nueva información con sus conocimientos previos, emplea estrategias cognitivas para el aprendizaje, conocidas a menudo como metacognitivas, en estas se incluye la decisión de enumerar la información, el modo de procesar la nueva información y varias estrategias para facilitar la resolución de los problemas. La interacción entre estudiantes, se basa en el aprendizaje a través de la observación y la imitación mediante modelos. El cognitivismo pregona que las TIC son más útiles cuando implican un estilo de comunicación sincrónica más que asincrónica en la interacción que se lleva a cabo entre el docente y sus estudiantes y entre estos últimos. Así pues, un uso intensivo e interactivo de las TIC aumenta el nivel de aprendizaje (El cognitivismo).

El trabajo del profesor consiste en indagar por las diferentes experiencias y conocimientos previos del alumno, con el fin de organizar y estructurar de una manera más eficaz, su curso, adaptándolo al estilo de aprendizaje de sus alumnos. El profesor debe saber identificar qué clase de alumno tiene: si es analítico y orientado a la interpretación de textos, o más creativo y orientado a las imágenes. El profesor propone prácticas con retroalimentación para que la nueva información se asimile y se ajuste la estructura cognitiva del estudiante, la relación entre ambos debe ser cordial, debe motivar al estudiante mediante un trato amable, considerado y atento con el fin de que el estudiante adopte una actitud positiva para lograr un nivel elevado de aprendizaje. En el cognitivismo la evaluación se centra en el proceso, a pesar de que se aplica la evaluación en contextos reales, admite la evaluación fuera de tales contextos, a través de la abstracción, proceso que se considera fundamental para el aprendizaje. El uso de las TIC dentro del cognitivismo se basa en la utilización de mapas conceptuales y mapas mentales. El alumno realiza tareas repetitivas para facilitar su aprendizaje y adquiere conocimiento a través de representaciones (Cognitivismo).

### **2.2.5 *Conectivismo***

El conectivismo, cuya traducción correcta al español sería conectivismo (raíz “conect” y sufijo “-ismo”), es una teoría de aprendizaje para la era digital que ha sido desarrollada por George Siemens y por Stephen Downes basado en el análisis de las limitaciones del conductismo el cognitivismo y el constructivismo o constructismo, para explicar el efecto que la tecnología ha tenido sobre la manera en que actualmente vivimos, nos comunicamos y aprendemos.

La digitalización de la información ha hecho que hoy en día puede estar al alcance de todos, la comunicación, las redes sociales y las TIC están cambiando la tradicional forma de aprender, desarrollando nuevos pensamientos y formas de ver al mundo acordes a la era tecnológica en la que nos desenvolvemos, por ello la importancia de incorporarlas a la educación. El conectivismo tiene como objetivo el aprendizaje del individuo, pero a partir de conexiones con otros individuos en redes, para lo cual es necesario mantener esas conexiones para un aprendizaje continuo. Al observar que la información puede mantenerse en un dispositivo, pensaríamos que el papel del docente no tiene sentido, pero es muy alejado de la verdad, el docente es el facilitador que organiza contenidos,

herramientas y mediante estrategias potencia el desarrollo de competencias del alumno, de modo que el docente debe estar bien preparado, conocer y manejar las herramientas tecnológicas. El conectivismo muestra cómo los procesos de aprendizaje a través de la tecnología, redes sociales y multiplataforma e-learning. Considerando el aprendizaje con la información almacenada y manipulada por la tecnología (Sanchez-Cabrero et al., 2019,p. 123).

### **2.3.Marco conceptual**

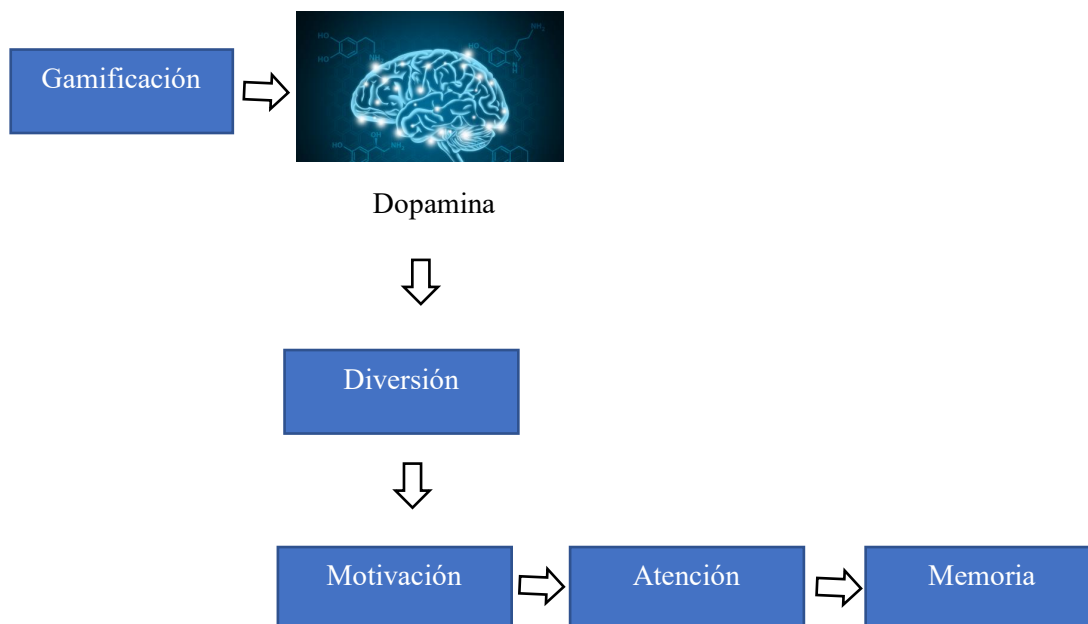
#### **2.3.1 La Gamificación**

El término Gamificación fue acuñado por Nick Pelling en el año 2002, pero hasta 2010 no empezó a ganar popularidad, al orientarse claramente hacia aspectos relacionados con la incorporación de técnicas de juego, principalmente recompensas en entornos digitales. Si midiéramos la popularidad alrededor del mundo para saber dónde está pegando más fuerte la Gamificación, Estados Unidos quedaría en el primer lugar, seguido de España, donde están ayudando iniciativas como el Gamification World Congress, así como diferentes empresas que se están posicionando en ofrecer servicios de Gamificación a empresas (Rodriguez & Santiago, 2016. p. 9).

Para Andrade-Freitas et al. (2017), definen la gamificación como la utilización de elementos y principios del juego en ámbitos no relacionados con él, con el fin de motivar a la acción, según Fogg (2013), la motivación no es el factor único que logra implicar al educado en una actividad, pero si es un elemento que lleva a la acción, llevando consigo una mayor motivación para participar en un tiempo prolongado en la actividad gamificada que se plantee.

De la misma manera Llao (2019) afirma que gamificar es aplicar estrategias (pensamiento y mecánicas) de juego en contextos no jugables, ajenos a los juegos, con el fin de que las personas adopten ciertos comportamientos. Con la gamificación se aplican elementos y reglas de juego con el objetivo de captar, atrapar usuarios, trabajadores y clientes. Su finalidad es generar compromiso, fomentar conductas deseadas y resolver problemas.

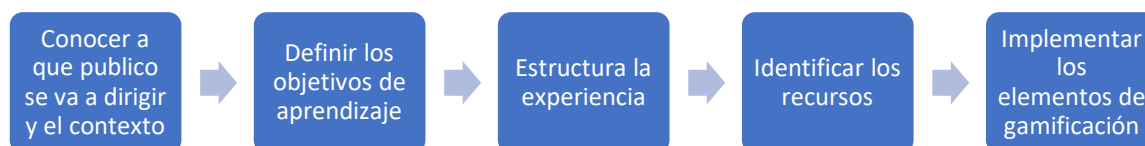
A nivel mundial se ha realizado varios estudios que han demostrado la eficacia de la gamificación en la educación y sus efectos en el cerebro humano así lo afirman Llorens-Largo et al. (2016) y Torres-Menárquez (2016).



**Figura 1-2.** Efectos de la gamificación en el cerebro humano

**Fuente:** Llorens, 2016. (Gamificación del proceso de aprendizaje: lecciones aprendidas, 2016 ).

Desde esta perspectiva, Figueroa-Flores (2015), plantea cinco etapas para desarrollar gamificación en el aula, tal como aparece en la figura 1, las etapas son: paso 1 la comprensión del contexto, en particular conocer el grupo a cual va dirigido el trabajo, en este punto señala la importancia de identificar el tamaño del grupo, aquello que motiva a sus educandos, el ambiente particular del aula, sus habilidades y dificultades, es decir lo que el autor denomina la naturaleza del grupo; posteriormente como paso 2 está la definición de los objetivos de aprendizaje tanto en el aspecto cognitivo como comportamental; como paso 3 aparece la estructuración de la experiencia, en ésta etapa el docente identifica las actividades a desarrollar señalando aquello que el estudiante debe alcanzar al final de cada una, proporcionando lo necesario para mantener la motivación de los estudiantes manejando las actividades desde lo sencillo a lo complejo; el paso 4 denominado identificación de recursos le permitirá al educador establecer las herramientas necesarias para gamificar, finalmente en el paso 5 llamado aplicación de los elementos de gamificación, en ella el docente establece, las mecánicas, técnicas y dinámicas que guiarán el trabajo, todo ello dependiendo de la interpretación del contexto, los objetivos y los recursos disponibles.



**Figura 2-2.** Gamificación en la Educación

**Fuente:** Figueroa, 2015. (Using Gamification to Enhance Second Language, 2015)

En esta misma línea Díaz (2018), manifiesta que:

“el juego es una de las principales estrategias de aprendizaje, y su éxito depende del grado de motivación que genere; describe al juego como un ejercicio de competición y recreación en el que se gana o se pierde, señalando que al gamificar en las aulas se da respuesta a las necesidades de un alumnado en continuo cambio y que reclama novedosas tácticas de enseñanza. Para este autor: Las competencias y estrategias relacionadas con el juego son, a primera vista, por lo menos, aprovechables en el ámbito escolar. La preparación previa y las pruebas antes de enfrentarse a un contenido definitivo son claves para aprender. De la misma manera, la búsqueda de fallos o detalles escondidos en una primera lectura se hace necesaria en una sociedad en la que los detalles marcan la diferencia entre los profesionales. Por su parte, compartir contenidos y colaborar en su adquisición, desarrollo o profundización también es fundamental para la comunidad educativa. Y, por último, saltarse las normas y crear nuevos contenidos parece algo deseable para cualquier persona, ser críticos y creativos debe ser uno de los pilares de la escuela de hoy” (p. 66).

Para dar respuesta a lo anterior y desarrollar en la escuela un entorno gamificado, se requiere según Díaz (2018), conocer a la población a quienes va dirigida la estrategia, de tal forma que el elemento clave de un medio lúdico, a saber, la motivación, logre superar las dificultades de un entorno de trabajo tradicional en el que la monotonía se ha convertido en un medio incompatible que impide dar efectividad a los objetivos de aprendizaje trazados. McClelland (2009), expresa que es indispensable establecer las bases de la motivación para trabajar la gamificación, la figura 2 presenta las siguientes:



**Figura 3-2.** Bases Motivacionales

Fuente: Ducuara, 2020. (Desarrollo de una estrategia didáctica gamificada, 2020).

A estos aspectos se puede mencionar dos tipos de motivaciones a la hora de continuar “jugando” /aprendiendo: Motivación Intrínseca y Motivación Extrínseca.

Motivación Intrínseca: se refiere a la realización acciones por la mera satisfacción de hacerlas sin necesidad de ningún incentivo externo. Un hobby es un ejemplo típico, así como la sensación de placer o la de autosuperación.

Motivación Extrínseca: aparece cuando lo que atrae al individuo no es la acción que se realiza en sí, sino lo que se recibe a cambio de la actividad realizada (por ejemplo, una situación social, dinero, comida o cualquier otra forma de recompensa).

Los dos tipos de motivación son aditivos, y pueden ser combinados para producir un nivel máximo de motivación. De hecho, la motivación extrínseca puede ser útil para iniciar una actividad, pero esta puede ser después mantenida mediante los motivadores intrínsecos de ésta.

Luego de establecer las bases motivacionales, se procede a determinar los elementos del juego, como son las dinámicas, mecánicas, componentes y estéticas,

**1. Dinámicas:** Son aspectos globales a los que un sistema gamificado tiene como objetivo despertar el interés las motivaciones y deseos que se pretenden generar en el participante (Herranz, 2013). Existen varios tipos de dinámicas, entre las cuales destacan:

- Restricciones del juego, la posibilidad de resolver un problema en un entorno limitado.
- Emociones como la curiosidad y la competitividad que surgen al enfrentarse a un reto (Beza, 2011).
- Narrativa o guion del juego, que permitirá dar una idea general del reto al participante.

-Progresión del juego, es importante que haya una evolución, una sensación de avance en el reto y en el juego. Es importante que el jugador sienta que mejora en el juego.

-Estatus, las personas necesitan ser reconocidas

-Relaciones entre los participantes.

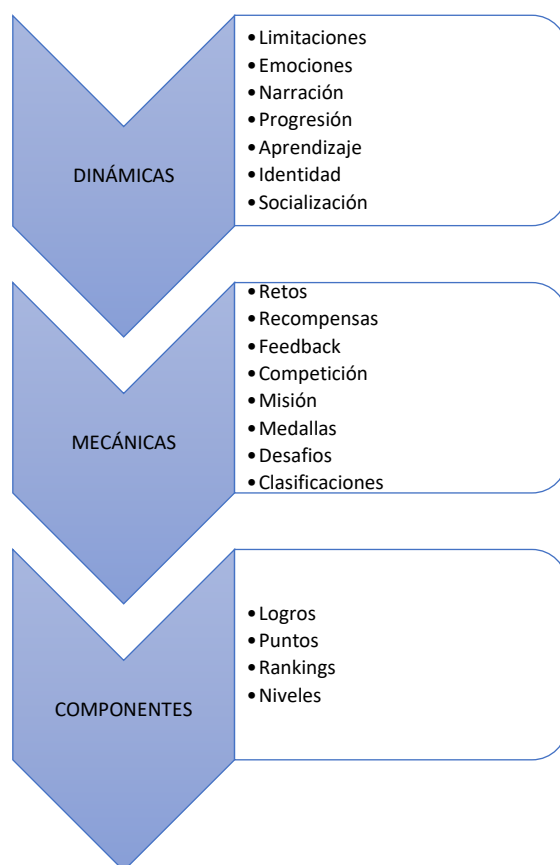
**2. Mecánicas:** Son las partes básicas del juego, se refiere a sus reglas y su funcionamiento. Existen tres mecánicas básicas y el resto son accesorios. Una buena estrategia de gamificación debe ser sencilla y por lo tanto nunca debe usar todas, pero es interesante utilizar, por una parte, mecánicas conocidas para hacer el juego apto para todo tipo de jugadores y a la vez también mecánicas originales, diferentes, para tratar de hacer el juego especial. Las tres mecánicas básicas son:

- **Puntos:** El objetivo inicial de la estrategia de gamificación es obtener la mayor cantidad de puntos, bajo un adecuado sistema establecido de acuerdo a las reglas del juego y de la institución. Cada participación del jugador trae como consecuencia un estímulo, una compensación, una cantidad de puntos. Además, los puntos permiten establecer una tabla de clasificación.
- **Insignias:** Es la recompensa que se brinda a un participante para mejorar la dinámica del juego. Haciendo una determinada acción se obtiene una medalla. Tiene como objetivo premiar la realización de una actividad concreta.
- **Tablas de clasificación:** La tabla de clasificación es imprescindible en todo proyecto de gamificación. Es un ranking que se realiza de acuerdo a los puntos acumulados de los jugadores. Tiene como objetivos elevar la competencia y motivación de los jugadores para alcanzar los primeros puestos.

Otras mecánicas son: niveles, premios, retos y desafíos, bienes virtuales y todas aquellas maneras que se nos ocurran de premiar al jugador.

**3. Componentes.** Son elementos concretos o instancias específicas asociadas a las mecánicas y dinámicas. Pueden variar de tipo y de cantidad, todo depende de la creatividad en que se desarrolle la estrategia o el juego. Por ejemplo, logros, avatares, coleccionables, peleas de jefe, objetos utilizables, combate, contenidos desbloqueables, regalos, rankings, nivel, puntos, búsquedas, grafo social, equipos, bienes virtuales, Insignias, desbloqueos, niveles entre otros.





**Figura 4.2.** Elementos de la Gamificación

Realizado por: Castillo, Byron, 2023.

### 2.3.2 Estrategia didáctica gamificada

La estrategia didáctica es un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida. Su aplicación en la práctica diaria requiere del perfeccionamiento de procedimientos y de técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del docente. Implica: una planificación del proceso de enseñanza aprendizaje; una gama de decisiones que el docente debe tomar, de manera consciente y reflexiva, con relación a las técnicas y actividades que puede utilizar para alcanzar los objetivos de aprendizaje.

En definitiva, las estrategias didácticas son acciones planificadas por el docente con el objetivo de que el estudiante logre la construcción del aprendizaje y se alcancen los objetivos planteados. Una estrategia didáctica es, en un sentido estricto, un procedimiento organizado, formalizado y orientado a la obtención de una meta claramente establecida (Chacon-Medina, 2002). Su aplicación en la práctica diaria requiere del perfeccionamiento de procedimientos y de técnicas cuya elección detallada y diseño son responsabilidad del docente (Rivero-Cárdenas et al., 2013). Por lo tanto, las estrategias didácticas, representa a todas las circunstancias de enseñanza, donde se discurren los métodos, técnicas y procedimientos; los mismos que consienten que el

aprendizaje sea significativo para los educandos. Para llevar a cabo las estrategias didácticas es necesario durante el proceso enseñanza-aprendizaje que el maestro elija las técnicas y actividades que requerirá según la necesidad.

Desde esta línea se puede mencionar que la gamificación tiene efectos en el comportamiento de los estudiantes que, al sentirse motivados, generan sentimientos de compromiso frente a su proceso formativo, en este tipo de estrategias, el eje central del proceso de aprendizaje es el estudiante, fortaleciendo el aprendizaje autónomo y la toma de decisiones. La gamificación motiva y establece un vínculo del alumno con el contenido que se está trabajando, cambiando la perspectiva que tiene del mismo, ya sea para adquirir conocimientos, mejorar alguna habilidad, o bien recompensar acciones concretas, entre otros muchos objetivos. (Prieto-Muñoz, 2020, p.75). Al implementar estrategias de aprendizaje gamificadas el estudiante establece vínculos emocionales asociados a su proceso formativo que facilitaran la construcción de aprendizajes significativos, de igual manera, la gamificación posee la potencialidad de revertir la desmotivación disminuyendo la deserción de los estudiantes. La gamificación usa la base humana del ciclo de la dopamina y el placer para impulsar el compromiso hacia el aprendizaje, optimizando la motivación a través de incentivos como la ganancia de puntos, insignias, clasificaciones o trofeos que pueden activar el compromiso del alumnado logrando un cambio real en su comportamiento.” (Prieto, 2020, p.79). La incorporación de elementos y mecánicas de los juegos en educación podría disminuir los abandonos, la falta de motivación, el desgano y la falta de compromiso con el proceso de enseñanza, al mismo tiempo que se potenciaría el aprendizaje de competencias.” (Prieto-Andreu, 2020, p. 75).

(Prieto-Andreu, 2020) sostiene que la motivación e implicación de los estudiantes en las actividades tiene un efecto positivo en el logro de objetivos, en la ejecución de tareas y en la resolución de problemas. Subhash y Cudney (2018) (como se citó en Prieto-Andreu, 2020) “identificaron varios beneficios del uso de la gamificación del aprendizaje, destacando la mejora de la participación de los estudiantes, la motivación, la confianza, la actitud, el aprendizaje percibido, el desempeño y el compromiso.” (p. 85). Una de las grandes ventajas que ofrece la gamificación en los procesos formativos en la educación superior virtual es el efecto positivo que tiene en la motivación, donde el compromiso frente a los objetivos de aprendizaje se renueva, gracias al vínculo emocional que se genera entre el estudiante y los contenidos académicos al ir superando los retos y logrando los reconocimientos que otorga la actividad gamificada. Fuertes, Ferrís y Grimaldo (2018) (como se citó en Moreno, Perales, e Hidalgo 2019) sostienen una visión de la motivación, entendida como el interés previo, durante y después de la realización de las actividades y tareas que se proponen en una determinada materia, es un elemento clave a tener en cuenta durante las clases que un determinado docente imparte adaptándolas a los individuos y a sus características, teniendo en cuenta que estos y estas van cambiando con la sociedad” (p.7). Para gamificar una actividad es necesario encontrar la forma correcta de motivar a la persona adecuada en el momento adecuado y tener en cuenta que la

motivación puede ser de dos tipos diferentes: motivación intrínseca (inherente a la persona, lo realiza por su propio bien o interés, ya sea por adquirir estatus, poder, acceso a ciertas aptitudes o para contribuir a un bien común); y motivación extrínseca (exterior a la persona, lo realiza por la recompensa o feedback).( Prieto-Andreu, 2020, p.81). Kapp (2012) (como se citó en Ardila 2019) define las dos clases de motivaciones presentes en el ámbito educativo Motivaciones intrínsecas y motivaciones extrínsecas: “Las primeras se relacionan con la autorrealización de los estudiantes, mientras las segundas se asocian con la consecución de recompensas externas” (p.76). Apostol, Zaharescu y Alexe (2013) (citados en Prieto-Andreu, 2020) afirman que la gamificación fortalece la motivación extrínseca e intrínseca si representa un reto a superar, si posee elementos de fantasía, si permite tener el control y si despierta la curiosidad; estos autores sostienen que la gamificación se consolida como una estrategia de aprendizaje emergente para la educación del siglo XXI que favorece la motivación e interés del alumnado por aprender. (p.81).

#### **2.4. Identificación de variables**

##### **Variable independiente:**

La variable independiente es la variable que se manipula para examinar su impacto en una variable dependiente o resultante.

- Gamificación como estrategia didáctica

##### **Variable dependiente:**

La variable dependiente indica si el tratamiento o manipulación de la variable independiente tuvo algún efecto en esta variable, tal es así que se identifica la siguiente variable dependiente de la investigación

- Proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial

#### **2.5. Operacionalización de variables**

En esta parte se analizan y caracterizan las variables identificadas en el ítem anterior para poder hacerlas medibles dentro de proyecto de intervención educativa, lo que según Salinas (2020) permitirá orientar las técnicas para la recolección de información, esta operacionalización incluye las variables, sus dimensiones, los indicadores para ser evaluadas y la escala con que serán evaluados.

**Tabla 1-2** Variables y Operacionalización de la variable independiente

| Variable Independiente                 | Conceptualización   | Dimensiones          | Indicadores       | Definición de los indicadores  | Criterio de medición                        | Técnica  | Instrumento                 | Escala   |
|--|---|----------------------|-------------------|--|---|----------|-----------------------------|--|
| Gamificación como Estrategia Didáctica | La gamificación como estrategia didáctica permite integrar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje a través de la creación de espacios de juegos (gamificación) generando el aprendizaje significativo, con el fin de mejorar el proceso enseñanza aprendizaje | Gamificación         | Mecánica          | Las mecánicas básicas del juego se refieren a sus reglas, que corresponden al motor y el funcionamiento del juego.   | Análisis estadístico                        | Encuesta | Cuestionario (19 preguntas) | Likert   |
|  |   |                      | Dinámica          | Las dinámicas de juegos son aquellos aspectos y valores que influyen en la persona percibe la actividad  |   |          |                             |  |
|  |   |                      | Componentes       | Los componentes son los recursos y herramientas que se utilizan para diseñar una actividad en la práctica de la gamificación.  |   |          |                             |  |
|  |   | Estrategia didáctica | Recurso didáctico | La estrategia didáctica se considera como “un sistema de acciones que se realizan con un ordenamiento lógico y coherente en función del cumplimiento de objetivos educacionales. Es decir, constituye cualquier método o actividad planificada que mejore el aprendizaje profesional y facilite el crecimiento personal del estudiante”. | Modelo de aceptación de la tecnología (TAM) |          |                             | 1. Totalmente Improbable<br>2. Bastante Improbable<br>3. Ligeramente Improbable<br>4. Ni improbable - Ni Probable<br>5. Ligeramente Probable<br>6. Bastante Probable<br>7. Totalmente Probable |

**Tabla 2-2** Variables y Operacionalización de la variable dependiente

| Variable Dependiente                                     | Conceptualización  | Dimensiones                        | Indicadores                                | Definición de los indicadores  | Criterio de medición | Técnica | Instrumento                 | Escala                                      |
|--|--|------------------------------------|--|--|----------------------|---------|-----------------------------|---|
| Proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial    | La derivada y sus aplicaciones permite establecer puntos críticos, intervalos donde la función crece o decrece, puntos de inflexión, intervalos donde la función es cóncava o convexa, la variabilidad de una función en un punto, la pendiente de una recta tangente a una curva en un punto. | Rendimiento académico de Derivadas | Diagnóstico de Rectas, funciones y Limites | Identifica y calcula la pendiente de una recta.                      | Análisis estadístico | Test    | Cuestionario (10 preguntas) | Alto<br>8-10<br>Medio<br>5-7<br>Bajo<br>1-4 |
|  |  |                                    |  | Reconoce y elabora gráficas de distintos tipos de funciones.         |                      |         |                             |   |
|  |  |                                    |  | Estima y calcula analíticamente el límite de distintas funciones.    |                      |         |                             |   |
|  |  |                                    |  | Determina la pendiente de la recta tangente a una curva en un punto. |                      |         |                             |   |
|  |  |                                    |  | Comprende que la derivada es un límite.                              |                      |         |                             |   |
|  |  |                                    |  | Determina y grafica la recta tangente a una curva en un punto.       |                      |         |                             |   |
| Comprueba la relación entre derivabilidad y continuidad. |  |                                    |  |  |                      |         |                             |   |
| Reglas básicas de la derivada                            | Encuentra la derivada de una función aplicando reglas básicas de derivación  | Resuelve problemas de derivadas.   |  |  |                      |         |                             |   |

Realizado por: Castillo, Byron, 2023.

## 2.6. Matriz de consistencia

Tabla 3-2 Matriz de consistencia

| Formulación del problema   | Objetivo general  | Hipótesis   | Variables            | Indicadores       | Técnica  | Instrumento       |
|--|---|---|----------------------|-------------------|----------|-------------------|
| ¿En qué medida la gamificación como estrategia didáctica mejora el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo? | La gamificación como estrategia didáctica permite integrar a los estudiantes en su proceso de aprendizaje a través de la creación de espacios de juegos (gamificación) generando el aprendizaje significativo, con el fin de mejorar el proceso enseñanza aprendizaje | La gamificación como estrategia didáctica mejora significativamente el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial y en su adopción y uso por parte de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias (FCP) de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) Ecuador año 2022. | Gamificación         | Mecánica          | Encuesta | Cuestionario Test |
|  |   |   |                      | Dinámica          |          |                   |
|  |   |   |                      | Componentes       |          |                   |
|  |   |   | Estrategia didáctica | Recurso didáctico |          |                   |

Realizado por: Castillo, Byron, 2023.

## CAPÍTULO III

### 3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

En este capítulo se describe y se justifica la metodología y el diseño de la investigación que se adoptó y aplicó en la investigación. Desde esta perspectiva se puede mencionar que la investigación en el campo educativo puede llevarse a cabo utilizando una gran variedad de enfoques y filosofías. Sin embargo, la idoneidad de un determinado enfoque y diseño depende de la naturaleza de los objetivos de la investigación cuyo fin proporcionara una mayor posibilidad de alcanzar múltiples resultados.

Por lo general, los requisitos de la investigación que suelen utilizar determinadas técnicas se basan en tres filosofías: ontológica, epistemológica y metodológica (Guba 1990). Una característica común de la investigación educativa es que se pueden aplicar diversos métodos de investigación para llevarla a cabo con éxito. Podría decirse que, con la selección de un modelo filosófico diverso, la investigación puede hacerse adaptable de modo que satisfaga las necesidades de diferentes situaciones (Pring 2004). Este capítulo pretende discutir y justificar en detalle los supuestos básicos de las filosofías de las metodologías de investigación, junto con los instrumentos de recogida de datos utilizados adecuadamente para esta investigación, por ejemplo, los métodos de investigación-acción.

Al explicar sobre la investigación ontológica Guba (1990), menciona a la naturaleza de la realidad. Se ha definido como el estudio del ser. Hace hincapié en la pregunta "¿cuál es la naturaleza de la existencia?" (Crotty 1998). Se consideran dos tipos diferentes de ontología. El primero es el relativismo, que significa que hay un conocimiento consumado, pero hay un valor relevante del sujeto en los métodos cualitativos frecuentemente utilizados en este concepto. El segundo es el realismo, este tipo es definido por Pring (2004) como,

"El punto de vista de que hay una realidad, un mundo, que existe independientemente del investigador y que debe ser descubierto". (p.59)

Principalmente, el realismo tiende a involucrarse con los enfoques cuantitativos dentro del área de investigación es más a menudo que los cualitativos. Por ejemplo, cuando los objetivos son describir e ilustrar cualquier fenómeno del entorno, por ejemplo, observando los actos de las personas o analizando los diálogos de las actividades mediante herramientas o instrumentos.

La ontología se ocupa de la madurez de la realidad mientras que los supuestos de la epistemología se asocian al sentido del "cómo" es el conocimiento. La epistemología también se basa en cómo se crea y evalúa el conocimiento (Halaweh et al. 2008). Jean McNiff (1993) afirma que las preguntas transmitidas a través de la epistemología suelen indagar sobre "el conocedor y el saber" (p.22).

En la misma línea se menciona que el método científico de investigación se utiliza con frecuencia para evaluar la realidad objetiva que existe " en el entorno" en el universo, mientras que la visión constructivista social es "construida por los seres humanos a medida que se comprometen con el mundo que están interpretando" (Crotty 1998 en Creswell 2003.p8).

Al hablar de la relación que existe entre la teoría y la práctica se puede comentar que las teorías dan y producen la interpretación de diferentes modelos o estrategias ya probadas por la práctica. Parece que la relación entre la práctica y la teoría es de correlación. Por ejemplo, al utilizar teorías o estrategias implícitas, los investigadores pueden llegar a una conclusión con algo nuevo y no intencionado, lo que conduce al desarrollo de un nuevo concepto o teoría.

### **3.1. Tipo y diseño de la investigación**

El diseño de la investigación propuesta es de tipo experimental de categoría cuasiexperimental, ya que los participantes en la investigación están compuestos por dos grupos de comparación, uno experimental y otro de control, estos grupos son intactos dado que sus integrantes no se asignan al azar, sino que los grupos ya están formados antes del experimento es decir sin ningún proceso de preselección, donde se pone a prueba una variable” (Ramos-Galarza, 2021).

Esquema del diseño cuasi experimental:

**GE: G<sub>1</sub>    X    O<sub>1</sub>**

**GC: G<sub>2</sub>    ----    O<sub>2</sub>**

**Donde:**

**GE:** Grupo Experimental

**GC:** Grupo de Control

O<sub>1</sub> y O<sub>2</sub>: Post test

X: Aplicación de la estrategia Gamificada

En la siguiente sección se describe cómo el estudio piloto es analizado y coloca a prueba el diseño de la investigación, es decir, los procedimientos que se siguieron, los participantes que se seleccionaron, el cuestionario empleado. Además, se describen las dificultades y los problemas que se encontraron y se discuten los resultados y las lecciones aprendidas para considerarlas en futuros estudios empíricos.

Según Arias & Covinos (2021) “El diseño son las estrategias, procedimientos y pasos a seguir para llevar a cabo la investigación, se encuentra conformado por procedimientos que ayudaran a resolver el problema planteado”.



### **3.2. Métodos de la Investigación**

El método científico es una herramienta de investigación cuyo objetivo es abordar cuestiones formadas a través de un trabajo sistemático y en este sentido, comprobar la verdad o falsedad de una teoría. Es el único procedimiento que no exige resultados finales y está abierto a todas las áreas del conocimiento (Westreicher, 2020)

La metodología de la investigación desarrolla el proceso de investigación a través de un conjunto herramientas y técnicas, provee varios medios experimentales que son necesarios para llevar a cabo el trabajo de investigación y explica las fases lógicas que se utilizan para investigar la problemática de la investigación. Debe haber una descripción por fases con una breve explicación en cada una de ellas. En su mayoría los métodos y el enfoque pueden representarse mediante figuras y diagramas de flujo. Su función principal es dar valor y rigor científico a los resultados obtenidos durante el proceso de investigación y análisis (Bairagi & Munot, 2019).

El procedimiento metodológico con el que se aborda el problema en estudio se fundamenta según la finalidad o propósito de la investigación y se adopta el paradigma Aplicada, practica o empírica, ya que tiene una aplicación directa en el análisis y solución de problemas prácticos, en este caso se analiza el rendimiento académico y la aceptación de la estrategia didáctica gamificada por parte de los estudiantes que cursan la asignatura de cálculo diferencial de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH, Riobamba 2022.

La investigación aplicada guarda íntima relación con la básica denominada también pura o fundamental la cual busca el progreso científico acrecentando los conocimientos teóricos que desarrollan una teoría basada en principios y leyes, es así que la investigación empírica o aplicada se caracteriza en la aplicación, utilización y consecuencias prácticas de los conocimientos, de esta manera busca el conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar

### **3.3. Enfoque de Investigación.**

El enfoque de investigación adoptada para la intervención con los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo se fundamenta en una investigación cuantitativa.

La investigación tiene un enfoque cuantitativo, denominada así ya que trabaja con elementos que se pueden medir usando métodos estadísticos para analizar la información obtenida. El propósito del enfoque cuantitativo radica en la descripción, explicación, predicción y control objetivo de las causas y la predicción de su ocurrencia a partir del desvelamiento de las mismas, fundamentando sus conclusiones sobre el uso riguroso de la métrica o cuantificación, tanto de la recolección de sus resultados como de su procesamiento, análisis e interpretación, a través de métodos hipotético-deductivo (Sánchez-Flores, 2019).

Además, Bryman (2008) y Gorman et al. (2005) afirman que, la metodología cuantitativa puede describirse mediante dos características.

1. Es un enfoque deductivo de la hipótesis en términos de identificar el resultado derivado de las teorías conceptuales.
2. La mayoría de las investigaciones que utilizan la metodología cuantitativa tienden a ser positivistas y aquí la realidad es objetiva, lo que significa que el principio rector que reclama la objetividad supone la independencia del investigador.

### **3.4. Alcance de la investigación**

El alcance de la investigación inicia con un planteamiento descriptivo, ya que se pretende analizar las variables tanto la gamificación como estrategia didáctica y el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial, tal como lo define Hernández Sampieri et al. (2014)

Los alcances descriptivos consisten en describir fenómenos, situaciones, contextos y sucesos; esto es, detallar cómo son y se manifiestan. Con los estudios descriptivos se busca especificar las propiedades, las características y los perfiles de personas, grupos, comunidades, procesos, objetos o cualquier otro fenómeno que se someta a un análisis. Es decir, únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas (p. 92).

De la misma manera, la investigación finaliza con un alcance explicativa o causal ya que se trata de explicar por qué la aplicación de la gamificación como estrategia didáctica influye positivamente en el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes universitarios. Este tipo de alcance se enfoca en explicar por qué ocurre y en qué condiciones se manifiestan el fenómeno en el escenario requerido.

### **3.5. Población de estudio**

Tamayo y Tamayo (1997) considera que “La población es la totalidad del fenómeno a estudiar en donde las unidades de población poseen una característica común, la cual se estudia y da origen a los datos de la investigación” (p.123).

En este sentido la investigación se realiza en la ESPOCH que es una Institución pública que imparte enseñanza a nivel de pregrado, postgrado y educación continua, en ciencia y tecnología, basadas en la investigación y la producción de bienes y servicios; cuenta en la actualidad con estudiantes.

La población de estudio estuvo constituida por tres docentes que imparten la cátedra de cálculo inferencial y 196 estudiantes matriculados de primer semestre de la Facultad de Ciencias Pecuarias

de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo situada en la ciudad de Riobamba, distribuidos en cinco cursos del periodo académico abril – agosto 2022

### 3.6. Unidades de análisis

Los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias de las Carreras de Agroindustrias y Zootecnia, pertenecientes al PAO 1, de la asignatura de cálculo diferencial del período académico abril agosto 2022.

### 3.7. Selección de la muestra

Se trabajó con el universo de estudio, el método de selección utilizada es la no probabilística e intencional es el utilizado en diseños de investigación experimental y los cuales se adapta a los intereses de la investigación. El estudio permitió seleccionar intencionalmente con el criterio de inclusión, dos grupos de trabajo similares pertenecientes a la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Politécnica de Chimborazo.

Se ha seleccionado dos grupos de estudio, el experimental y de control que son analizados el experimental con la aplicación de la estrategia gamificada y de control con la metodología tradicional:

**Tabla 1-3** Grupos de evaluación experimental y de control

| Grupos       | Semestre | Paralelo | Carrera       | Estudiantes |
|--------------|----------|----------|---------------|-------------|
| Experimental | 1        | A        | Zootecnia     | 53          |
|              | 1        | C        | Agroindustria | 39          |
|              | 1        | B        | Zootecnia     | 44          |
| Control      | 1        | A        | Agroindustria | 31          |
|              | 1        | B        | Agroindustria | 29          |

**Nota:** La tabla describe los grupos a ser analizados y comparados

**Realizado por:** Castillo, Byron, 2023.

En ambos grupos se tiene estudiantes de todas las carreras profesionales de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH.

### 3.8. Técnicas de Recolección de datos primarios y secundarios

La recolección de datos se realizó mediante la aplicación de pruebas objetivas realizadas después de la ejecución de la estrategia didáctica gamificada. De la misma manera se aplica un cuestionario que permite medir la aceptación y uso de la estrategia didáctica gamificada tanto para profesores y estudiantes mediante el modelo de aceptación de la tecnología TAM.

### 3.9. Instrumentos de recolección de datos

A continuación, se presentan los instrumentos de recolección de datos utilizados en el presente estudio.

**Prueba o test:** la prueba o test (Anexo B) está compuesta por 10 preguntas aleatorias con cuatro distractores cada una, única respuesta, que fueron realizadas después de la aplicación de la estrategia

didáctica gamificada que están en relación a la asignatura de Calculo Diferencial con el tema de las Derivadas, cuyo objetivo fue establecer el efecto de la estrategia didáctica gamificada mediada por TIC, al comparar los desempeños alcanzados por los estudiantes con y sin la estrategia. Para realizar el equiparamiento de la prueba se varió el orden de las preguntas y las opciones de respuesta.

**Cuestionario:** El instrumento aplicado por medio de la técnica de la encuesta está basado en las dimensiones del modelo de la aceptación de la tecnología (TAM) formulado por Davis (1989), en cual fue aplicado en soporte electrónico tanto al profesorado como al estudiantado fue de respuesta directa, pre codificado y transversal cuyo fin es conocer las percepciones de los actores educativos en función a la adopción de la estrategia didáctica gamificada mediada por MOODLE.

### **3.10. Validez y confiabilidad del instrumento**

La validez de los instrumentos según Herrera, Medina y Naranjo (2010) es “el grado en que un instrumento de recolección mide de alguna manera demostrable aquello que trata de medir” (p. 123). Es así que el test que fue el instrumento que sirvió para la recolección de datos, se desarrolló con el juicio de expertos, en reunión de área de matemáticas en la que se encontraban presentes los 3 miembros, fue aprobada como instrumento válido, a través de una ficha de validación, destinada a determinar si el cuestionario diseñado para la obtención de la información, es claro, fácil de entender y acorde a las necesidades definidas en el objetivo del proyecto de investigación, dicho instrumento fue aprobado con el 96 % de validez según el juicio de los expertos, de la misma manera para determinar el índice de confiabilidad del cuestionario se utilizó la prueba de Alfa de Cronbach encontrando un coeficiente de 0.97 considerando aceptable la aplicación del instrumento (Hernández-Nieto, 2002).

### **3.11. Procesamiento de la información**

A continuación, se presenta el procesamiento que se dio a la información recolectada durante el estudio.

### **3.12. Procesamiento de información de tipo cuantitativo.**

Para el procesamiento de la información de carácter cuantitativo se empleó Excel 2019 de Microsoft Office, para organización y procesamiento de los datos, y para el análisis de la variable cuantitativa se manejó el software SPSS (Statistical Package for Social Sciences). Se estudió la variable puntaje de prueba post-test, para determinar el desempeño de los educandos después de la aplicación de la estrategia; se presentan tablas de contingencia de los resultados generales y de los porcentajes de aprobación del post-test. Paralelo a ello se realiza el test de Shapiro Wilk para establecer si hay divergencia de medias entre los puntajes de los estudiantes que recibieron clases con y sin la estrategia didáctica, y la prueba del chi cuadrado para determinar si el puntaje del test es dependiente de la aplicación de la estrategia. La tabla 1 presenta las técnicas estadísticas y variables de estudio utilizadas para analizar el impacto de la estrategia didáctica gamificada mediada por MOODLE.

**Tabla 2-3** Técnicas empleadas para el procesamiento de los datos.

| Técnica Estadística                       | Variable   | Objetivo  |
|---|--|---|
| Medidas de tendencia central y dispersión | Datos Históricos<br>Aprobado Principal<br>Reprueba                                     | Identificar el rendimiento académico de los estudiantes en la asignatura de Calculo Diferencial |
| Tablas de Contingencia Gráficos           | Tipo de test<br>Grupo Experimental<br>Grupo de Control<br>Alto<br>Medio<br>Bajo        | Identificar y comparar el nivel de desempeño obtenido en los grupos de investigación            |
| Test U de Mann-Whitney                    | Puntaje del test<br>Grupo Experimental<br>Grupo de Control<br>Valor numérico de 1 a 10 | Determinar si la estrategia gamificada influye en el proceso enseñanza aprendizaje              |
| Tablas de Contingencia Gráficos           | Cuestionario<br>Grupo experimental   | Determina la Adopción y uso de la estrategia didáctica por parte del grupo experimental         |

Realizado por: Castillo, Byron, 2023.

### 3.13. Etapas de la Investigación

La investigación se desarrolló en el periodo académico abril agosto 2022 en un entorno de aprendizaje en línea bajo el método eLearning la figura siguiente permite conocer las etapas llevadas a cabo de la investigación.



**Figura 1.3.** Etapas de la Investigación

Realizado por: Castillo, Byron, 2023.

**Primera etapa diagnóstico.** Se inició con la identificación de la población a ser analizada los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias que reciben la asignatura de cálculo diferencial y con los cuales son parte del grupo experimental donde se aplicara y analizara el rendimiento académico y las percepciones de uso de la estrategia.

**Segunda etapa diseño de la estrategia didáctica.** En esta etapa se definieron las temáticas, los juegos, las actividades de afianzamiento que desarrollarían los estudiantes, y se estableció el diseño de pantallas. Se incluye el diseño pedagógico de la estrategia gamificada necesarios al momento de implementarla.

**Tercera etapa desarrollo de la estrategia.** La tercera etapa correspondió al desarrollo de la estrategia gamificada, en ella se llevó a cabo la selección de la interfaz para el montaje de contenidos, siendo la plataforma MOODLE la escogida debido a las competencias tecnológicas que ya el estudiantado está familiarizado, se diagramó la organización de los mismos, y se subieron los contenidos y juegos.

**Cuarta etapa implementación de la estrategia.** La cuarta etapa concerniente a la aplicación de la estrategia, se llevó a cabo en la plataforma MOODLE que el estudiante se encuentra usando, sin embargo, se utilizó una plataforma externa a la institucional ya que se necesita utilizar a modo administrador para poder activar todos los recursos que MOODLE posee, y su aplicación se realiza en la modalidad eLearning de manera online y virtual.

**Quinta etapa validación de la estrategia.** La quinta etapa referente a la validación de la estrategia comprendió a) Comparación de la mejora del proceso enseñanza aprendizaje, b) Análisis de aceptación de la estrategia didáctica mediante el modelo de aceptación de la tecnología extendido (TAM extendido).

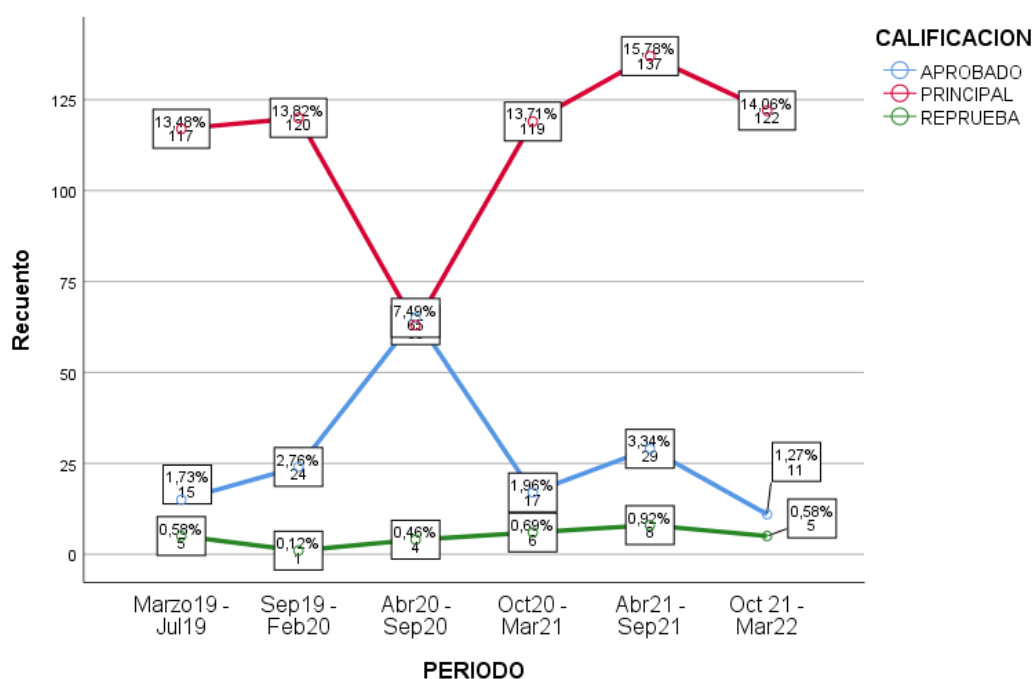
## CAPÍTULO IV

### 4. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 4.1. Plan de análisis de datos.

##### 4.1.1 Resultados Etapa uno diagnóstico.

Con el fin de responder la primera pregunta de la investigación ¿Que se conoce del estado actual del proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo? se realiza un análisis diagnóstico con la tasa de aprobación, suspensión (Principal) y reprobación de los estudiantes de los periodos Marzo-Julio 2019; Sep2019-febrero 2020; Abril-Sep2020; Oct2020-Mar2021; Abril-Sep2021; y Oct2021-Mar2022, así como sus respectivas calificaciones que permiten realizar un diagnóstico de como se ha llevado a cabo el proceso enseñanza aprendizaje.

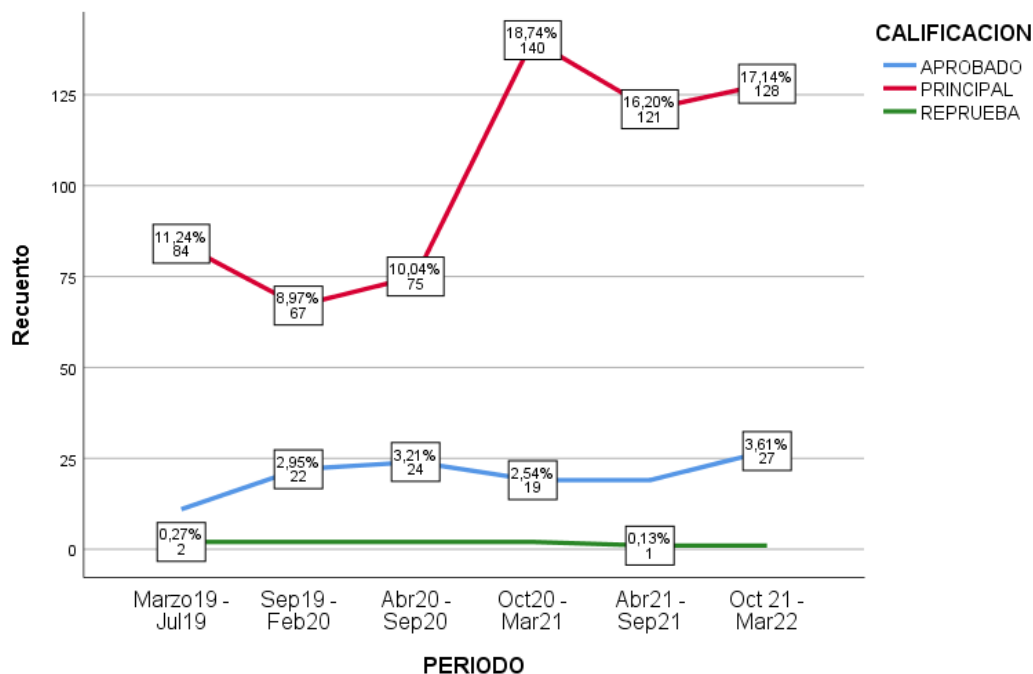


Nota: El gráfico representa el historial de las diferentes calificaciones de la carrera de agroindustrial agrupados por periodos académicos desde marzo 2019 a marzo 2022.

**Gráfico 1-4.** Calificaciones Carrera de Agroindustrias 2019 a 2022

Realizado por: Castillo, Byron, 2023.

Como se puede apreciar en el gráfico 1, la asignatura de cálculo diferencial de la carrera de Agroindustrias, el porcentaje general de esta trayectoria académica es 18,55 % (161) del estudiantado aprueba la asignatura por lo contrario el 78,11 % (678), no logra alcanzar la calificación mínima para aprobar la asignatura y son sometidos a una prueba denominada principal siendo la mayor cantidad de estudiantes que se encuentran en esta etapa, sin embargo el porcentaje de estudiantes que reprueban la asignatura es de 3,34 % correspondientes a 29 estudiantes.



Nota: El gráfico representa el historial de las diferentes calificaciones de la carrera de zootecnia agrupados por periodos académicos desde marzo 2019 a marzo 2022.

**Gráfico 2-4.** Calificaciones Carrera Zootecnia 2019 a 2022

Realizado por: Castillo, Byron, 2023.

De la misma manera la carrera de Zootecnia tiene valores similares a los de Agroindustrias, situación que llama la atención en todos los periodos académicos, desde esta misma perspectiva se analiza el micro currículo de la asignatura que está conformada sólidamente por los temas y subtemas, las estrategias metodológicas recursos a ser utilizados y las actividades de aprendizaje, toda esta información nos conduce a estudiar este fenómeno que puede ser planteado desde distintos enfoques.

#### 4.1.2 Resultados etapa dos Diseño de la estrategia didáctica gamificada

La situación actual del proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial, nos conduce a replantear el proceso educativo implementando estrategias didácticas que involucren la pedagógica y la tecnológica y desde esta manera permita responder a la pregunta de investigación ¿Como la gamificación mejoraría el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias (FCP) de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo? Sin duda el diseño, desarrollo, implementación de la estrategia didáctica gamificada mediante la plataforma MOODLE logrará avances significativos en el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial, las temáticas establecidas para desarrollar la estrategia didáctica gamificada mediante la plataforma MOODLE fueron en una primera fase el diagnostico de aprendizaje de los estudiantes mediante un repaso planteado en la sección 1: Rectas, funciones y limites, Sección 2: Interpretación



geométrica de la derivada, sección 3 reglas básicas de la derivadas, sección 4 resolución de problemas.

En función al aspecto pedagógico se toma como enfoque metodológico las teorías del modelo constructivista, de acuerdo con ellos se describen actividades, recursos gamificados planteadas en cada sección de trabajo, así como también la anexión de varios recursos externos que permiten complementar una estrategia gamificada en MOODLE.

#### **4.1.3 Resultados etapa tres Desarrollo de la estrategia didáctica gamificada**

Luego de establecer el diseño de la estrategia didáctica gamificada de acuerdo a los criterios pedagógicos y tecnológicos, se procedió a seleccionar la interfaz para el montaje de los contenidos, en esta etapa es importa dar a conocer el por qué la selección de MOODLE como plataforma de desarrollo y en ese sentido se puede mencionar que la plataforma permite definir qué actividades y recursos los estudiantes puedan realizar dado que ya poseen conocimientos previos de uso de la plataforma en tiempo de pandemia, así también se puede definir qué actividades deben completarse para que un curso se considere como superado por el estudiante. Una de las funcionalidades es el rastreo de finalización del curso y los informes que el profesorado puede ver de la evolución de los estudiantes, de la misma manera el estudiante también puede apreciar su propio progreso, finalmente el sistema tiene todas las características para ser utilizados en procesos gamificados con la posibilidad de ser incorporado con otras aplicaciones externas al sistema (Anexo A).

#### **4.1.4 Resultados etapa cuatro implementaciones de la estrategia didáctica gamificada**

La implementación de la estrategia didáctica gamificada en el proceso enseñanza aprendizaje en primera instancia es acompañado por la orientación del profesorado, dando a conocer cuál es el camino que debe transitar el estudiante, la metodología constructivista propiciando un ambiente adecuado para el aprendizaje interactuando con la plataforma educativa MOODLE.

La primera etapa de exploración busco identificar los saberes previos de los estudiantes cuyo fin en sí es realizar una retroalimentación de conocimientos para poder partir a un tema nuevo.

La siguiente etapa es de estructuración, donde se realizó el planteamiento de todo los recursos y actividades gamificadas de las temáticas a ser vistas en el entorno educativo gamificado de MOODLE.

En la etapa de interacción los estudiantes acceden a los diferentes recursos gamificados propuestos en el aula virtual con el fin de nutrirse de conocimiento con herramientas interactivas que llame la atención y motive al estudiantado

La etapa de transferencia de saberes es una etapa donde el estudiante se ubica en la posición de enfrentarse a resolver actividades propuestas sin limitaciones de tiempo y de repetición lo que le permite afianzar en cada acción el desarrollo intelectual cognitivo del estudiante.

Finalmente, la etapa de valoración es importante es el punto donde el estudiante se enfrenta a resolver problemas matemáticos gamificados cuyo fin es lograr el objetivo independientemente de las veces que le toque repetir (Anexo A)

#### 4.1.5 Resultados etapa cinco validaciones de la estrategia didáctica

A continuación, se presenta los resultados de la pregunta ¿De qué manera se pretende conocer que la gamificación aportaría al proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo? En función a resolver la pregunta de investigación se implementa la estrategia didáctica gamificada y se obtiene los siguientes resultados.

Al iniciar el estudio se planteó dos grupos a ser investigados un grupo experimental y otro de control los cuales están distribuidos como se observa en la tabla

**Tabla 1-4** Población investigada en función al género.

| Grupos                     | Semestre | Carrera       | Estudiantes | Genero  | %      | Frecuencia | %     |
|----------------------------|----------|---------------|-------------|---------|--------|------------|-------|
| <b>Experimental</b>        | 1        | Zootecnia     | 33          | Hombres | 16,84  | 53         | 27,04 |
|                            |          |               | 20          | Mujeres | 10,20  |            |       |
|                            | 1        | Agroindustria | 21          | Hombres | 10,71  | 39         | 19,90 |
|                            |          |               | 18          | Mujeres | 9,18   |            |       |
| <b>Total, Experimental</b> |          |               | 92          | Hombres | 27,55, | 92         | 46,94 |
|                            |          |               |             | Mujeres | 19,38  |            |       |
| <b>Control</b>             | 1        | Zootecnia     | 28          | Hombres | 14,29  | 44         | 22,45 |
|                            |          |               | 16          | Mujeres | 8,16   |            |       |
|                            | 1        | Agroindustria | 20          | Hombres | 10,20  | 31         | 15,82 |
|                            |          |               | 11          | Mujeres | 5,61   |            |       |
|                            | 1        | Agroindustria | 15          | Hombres | 7,65   | 29         | 14,80 |
|                            |          |               | 14          | Mujeres | 7,14   |            |       |
| <b>Total, Control</b>      |          |               | 104         | Hombres | 32,14  | 104        | 53,07 |
|                            |          |               |             | Mujeres | 20,91  |            |       |
| <b>Total</b>               |          |               |             |         | 100    | 196        | 100   |

**Nota:** La tabla describe el número de hombres y mujeres que participaron en cada grupo dentro de la investigación

**Realizado por:** Castillo, Byron, 2023.

Para el análisis de la investigación se contaron con una población de estudiantes tanto hombres y mujeres mismos que participaron en la investigación conformados por grupos tanto experimental 92 estudiantes que corresponden al 46,94 %, y de control 104 estudiantes correspondientes al 53,07 %

con un total de 196 estudiantes, prevaleciendo la población de hombres que las mujeres en los dos grupos.

En este apartado cabe mencionar que el grupo experimental fue a quien se aplicó la estrategia didáctica gamificada mediante la plataforma MOODLE y el grupo de control se dictó catedra de la manera tradicional cuyo fin es comparar entre los grupos si existe diferencias significativas en el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial en específico del tema de derivadas.

Las calificaciones obtenidas son distribuidas en tres escalas alto medio y bajo de la siguiente manera

Alto de 8-10

Medio 5-7

Bajo de 1-4

Para la obtención de los datos en esta etapa se consiguió mediante la aplicación de la estrategia didáctica gamificada mediante la plataforma MOODLE que fue diseñada para el experimento el cual está dividido en cuatro secciones. La primera sección se realiza un análisis diagnóstico de los temas anteriores ya conocidos como son; Tema 1: Rectas, Funciones y Limites, paso seguido se plantea el tema 2: Interpretación geométrica de la derivada, en el tema 3: las reglas básicas de derivación y finalmente el Tema 4: Resolución de problemas planteados mediante una evaluación de los conocimientos adquiridos



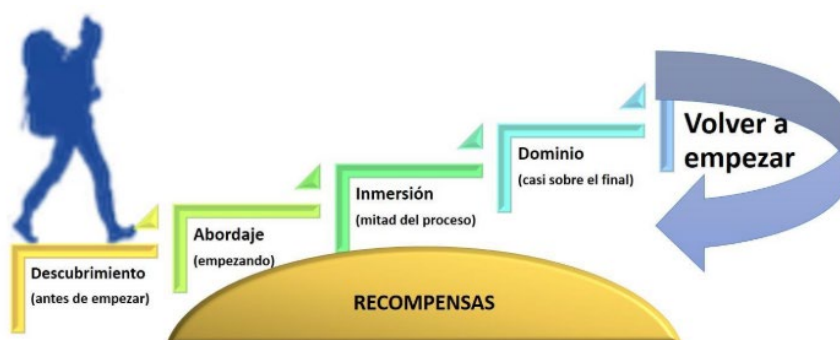
**Figura 1-4.** Estructura del proceso enseñanza aprendizaje gamificado en MOODLE

Realizado por: Castillo, Byron, 2023.

Mediante un minucioso proceso gamificado los estudiantes logran circular por cada una de las secciones planteadas, es decir que debe realizar las diferentes actividades con los recursos que obtiene de la plataforma cuyo fin es avanzar hacia el objetivo propuesto es decir que en la primera etapa sucede antes de que comience el juego donde se crea la expectativa con el fin de despertar la curiosidad e interés del estudiante para que su participación tenga un respaldo de voluntad y propia decisión en realizarlo siendo motivado intrínsecamente y extrínsecamente enganchando al estudiante en la intensidad y frecuencia del aprendizaje mediante el juego.

En este sentido las recompensas adquieren un estado saludable de meseta durante el periodo de inmersión, cuando el estudiante ya encontró su lugar en el sistema de la estrategia gamificada, se activa en él, su motivación intrínseca.

Finalmente, los elementos y mecánicas relacionadas con recompensas decrecen sobre el final del proceso, los requisitos para recibirlas son más compleja, y es posible que los jugadores ya no se interesen en la recompensa porque ya se ha obtenido la concentración y sobre todo la satisfacción están puestas en la experticia y competencias adquiridas, sin embargo, siempre se puede volver a empezar a solucionar el problema plantado con la experiencia causada.



**Figura 2-4.** Viaje del estudiante en una propuesta gamificada

**Realizado por:** Castillo, Byron, 2023.

En este sentido se procede a procesar los datos obtenidos después de la implementación de la estrategia didáctica gamificada en la plataforma MOODLE, cabe mencionar que para la aplicación se procedió a funcionar los cursos en la plataforma, de la misma manera se procede en el grupo de control. En primer lugar, se analiza los resultados del proceso enseñanza aprendizaje mediante el registro de las calificaciones de la asignatura de cálculo diferencial

**Tabla 2-4** Análisis estadístico grupo experimental.

|                  | <b>Sección 1:<br/>Diagnostico de<br/>Rectas,<br/>funciones y<br/>Limites</b> | <b>Sección 2:<br/>Interpretación<br/>geométrica de<br/>la derivada</b> | <b>Sección 3:<br/>Reglas básicas<br/>de la derivada</b> | <b>Sección 4:<br/>Resolución de<br/>problemas</b> |    |
|------------------|--|--|---|---|----|
| N                | Válido   | 92   | 92  | 92  | 92 |
|                  | Perdidos   | 0  | 0   | 0   | 0  |
| Media            | 8,0328   | 9,3261   | 9,0652  | 8,9457  |    |
| Mediana          | 8,0000   | 10,0000  | 9,0000  | 9,0000  |    |
| Desv. Desviación | ,75510   | ,78599   | ,84910  | ,95347  |    |
| Varianza         | ,570   | ,618   | ,721  | ,909  |    |

**Nota:** La tabla describe el análisis estadístico de centralización y dispersión del grupo experimental después de la intervención de la gamificación como estrategia didáctica en la plataforma MOODLE.

**Realizado por:** Castillo, Byron, 2023.

Los valores obtenidos del grupo experimental son valores que llegan a un máximo de 10 puntos, la tabla demuestra claramente el desarrollo de los temas, sin embargo se puede observar como en el tema diagnóstico que es una revisión de subtemas ya tratados con anterioridad por parte del profesor de manera tradicional, ahora se pone de manifiesto la aplicación de la estrategia didáctica y es en este punto donde se concentra la expectativa del estudiante, la narración al mundo del conocimiento que va a enfrentar con la revisión del tema y de los diferentes problemas propios de la asignatura, aprender en un entorno diferente permitiendo desde este punto la motivación y las diferentes recompensas que ha conseguido con el fin de avanzar con su formación es así que su valoración media es de 8,03/10, en este sentido una vez que el estudiante incursiona en la estrategia gamificada que está conformada por varios recursos tanto interno como externo a la plataforma MOODLE, se encamina en un entorno novedoso y comienza a mostrar interés y motivaciones demostrando cada vez más su deseo de seguir enganchado en la plataforma hasta conseguir el objetivo de su misión, ya en esta fase el estudiante esta firme en su decisión de avanzar lo cual lo demuestra en sus calificaciones obtenidas como es el 9,32 /10 que está enmarcado en la clasificación de conocimiento alto. De esta manera se evidencia el desarrollo motivacional del estudiantado en función a la estrategia didáctica gamificada, siguiendo con la descripción de los datos se puede mencionar que la sección tres la valoración sigue e un nivel alto sin embargo se percibe una pequeña variación dado que en esta sección la temática de la asignatura es más compleja, lo que causa más esfuerzo en el estudiante pero esto no limita su aprendizaje su valoración no baja de alto siendo 9,06/10, finalmente en el sección cuatro es importante dar a conocer que en este espacio se evalúa todo lo aprendido del tema general de derivadas y de los temas tratados anteriormente ya que hay que tener en cuenta que la matemática constituye una cadena de conocimientos su valoración cualitativa es alta valorada con el 8,94/10, cabe acotar que el estudiante demuestra y da todo por obtener recompensas que le ayuden

a llegar a su objetivo así como también se genera la competencia entre ellos para estar en los primeros lugares del cuadro de honor. A continuación, se presenta la valoración obtenida del grupo de control en un entorno tradicional en un entorno eLearning.

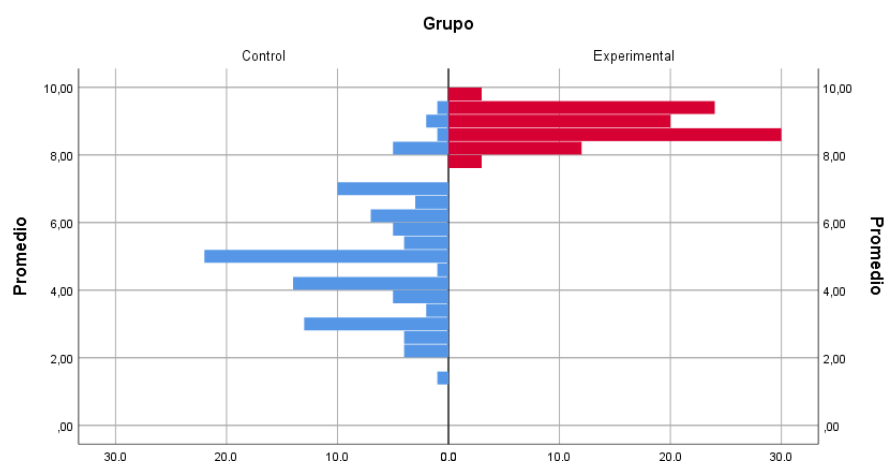
**Tabla 3-4** Análisis estadístico grupo control.

|                  |          | <b>Sección 1:<br/>Diagnostico de<br/>Rectas,<br/>funciones y<br/>Límites</b> | <b>Sección 2:<br/>Interpretación<br/>geométrica de<br/>la derivada</b> | <b>Sección 3:<br/>Reglas básicas<br/>de la derivada</b> | <b>Sección 4:<br/>Resolución de<br/>problemas de<br/>derivadas</b> |
|------------------|----------|--|--|---|--|
| N                | Válido   | 104  | 104  | 104   | 104  |
|                  | Perdidos | 0  | 0  | 0   | 0  |
| Media            |          | 5,0553   | 5,2380   | 4,9495  | 4,4865   |
| Mediana          |          | 5,0000   | 5,0000   | 5,0000  | 4,6500   |
| Desv. Desviación |          | 1,86910  | 1,91586  | 1,93809   | 1,94233  |
| Varianza         |          | 3,494  | 3,671  | 3,756   | 3,773  |

**Nota:** La tabla describe el análisis estadístico de centralización y dispersión del grupo de control.

**Realizado por:** Castillo, Byron, 2023.

En la figura demuestra claramente cómo se comporta el promedio por grupo tanto experimental como de control en función a las calificaciones obtenidas, de esta manera observamos como las calificaciones del grupo de control están en el rango mínimo de 1,40/10 y máximo de 9,30, por otra parte, el grupo experimental se encuentra en el rango mínimo de 7,83 de y máximo de 9,75, lo que permite concluir que el grupo experimental posee una variación estándar mínima entre sus calificaciones y que se encuentran en valores altos diferentes al grupo de control.



**Nota:** Se presenta la comparación del rendimiento académico del grupo experimental y de control

**Gráfico 3-4.** Pirámide de rendimiento académico por Grupo

**Realizado por:** Castillo, Byron, 2023.

En la tabla se procede a clasificar las diferentes secciones en función a tres escalas como son bajo, medio y alto tanto del grupo experimental como de control, como se puede observar el grupo de control posee una clasificación cualitativa entre las escalas bajo y medio y una frecuencia mínima en alta, por lo contrario, en el grupo experimental las frecuencias son altas determinando visualmente la efectividad de la estrategia didáctica y el nivel de logro alcanzado por los estudiantes.

**Tabla 4-4** Tabla de frecuencias por secciones.

| Temas     | N   | Grupo        | Bajo | Medio | Alto | Total |
|-----------|-----|--------------|------|-------|------|-------|
| Sección 1 | 196 | Experimental | 0    | 35    | 57   | 92    |
|           |     | Control      | 43   | 51    | 10   | 104   |
| Sección 2 | 196 | Experimental | 0    | 0     | 92   | 92    |
|           |     | Control      | 40   | 51    | 13   | 104   |
| Sección 3 | 196 | Experimental | 0    | 0     | 92   | 92    |
|           |     | Control      | 44   | 50    | 10   | 104   |
| Sección 4 | 196 | Experimental | 0    | 2     | 90   | 92    |
|           |     | Control      | 52   | 47    | 7    | 104   |

**Nota:** Se realiza la comparación de la frecuencia en función de las secciones realizadas en la estrategia gamificada, con su valoración cualitativa Bajo, Medio y Alto.

**Realizado por:** Castillo, Byron, 2023.

#### 4.1.6 Comprobación de hipótesis

##### Comprobación de hipótesis entre grupo experimental y de control

Ho: La gamificación como estrategia didáctica NO mejora significativamente el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Ecuador año 2022.

Para realizar el contraste de la prueba de hipótesis se plantea el Nivel de significancia de 0.05, se considera la regla estadística que dice si  $p\_valor \leq 0.05$ ; se rechaza la Hipótesis nula (H0), se acepta la hipótesis alternativa (H1).

Para identificar si, se aplica pruebas paramétricas o no paramétricas, según Anderson, Sweeney, y Williams, (2008), manifiesta que se empleará pruebas paramétricas si los grupos siguen una distribución normal, adicionalmente, se optaría por una prueba paramétrica, si uno de los dos grupos cumple con la distribución normal. De la misma manera para la prueba de normalidad en esta investigación, se utiliza el test de kolmogorov-Smirnov, debido a que los grupos son mayores a 30 participantes. Se corre la prueba de normalidad en el grupo experimental y de control los cuales brindan los siguientes resultados, se muestran en la siguiente tabla.

**Tabla 5-4** Prueba de normalidad Kolmogorov-Smirnov.

|            | Grupo        | Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup> |     |      |
|------------|--------------|---------------------------------|-----|------|
|            |              | Estadístico                     | gl  | Sig. |
| Estrategia | Experimental | ,098                            | 92  | ,030 |
|            | Control      | ,119                            | 104 | ,001 |

**Nota:** Prueba de normalidad de Kolmogorov-Smirnov permitió conocer que los datos no son paramétricos

**Realizado por:** Castillo, Byron, 2023.

Los resultados obtenidos son claros y determinar que los datos no provienen de una distribución normal es decir no son paramétricos.

Con el fin de cumplir con el objetivo de conocer si influye la estrategia gamificada en el proceso enseñanza aprendizaje se llevó a cabo el análisis de U de Mann Whitney tomando como variable independiente los grupos experimental como de control y la variable dependiente la media de las calificaciones, en primera instancia se determina que con la aplicación de estrategia gamificada en el grupo experimental frente al grupo de control a mejorado en 39,10 % el aprendizaje de derivadas. Los resultados se observan en la tabla 10.

**Tabla 6-4** Prueba de U de Mann-Whitney.

| Grupo        | N   | Media  | Desv. Desviación | Desv. Error promedio | U de Mann-Whitney |                             |
|--------------|-----|--------|------------------|----------------------|-------------------|-----------------------------|
|              |     |        |                  |                      | Z                 | Sig. Asintótica (bilateral) |
| Experimental | 92  | 8,8424 | ,47540           | ,04956               | -11.471           | ,000                        |
| Control      | 104 | 4,9323 | 1,75061          | ,17166               |                   |                             |

**Realizado por:** Castillo, Byron, 2023.

Realizada la prueba de U de Mann-Whitney presentada en la tabla indica las diferencias significativas que existe entre los dos grupos de comparación tanto del grupo experimental como de control, este análisis arrojó como resultado un p.valor = 000 <  $\alpha$  = 0.05 lo que nos permite rechazar la Ho y aceptar Hi. Desde este análisis se puede manifestar que la gamificación como estrategia didáctica influye positivamente en el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial en los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Ecuador año 2022.



#### ***4.1.7 Análisis e interpretación de la aceptación y uso de la estrategia didáctica gamificada mediada por MOODLE para el aprendizaje del cálculo diferencial mediante el modelo de aceptación de la Tecnología (TAM)***

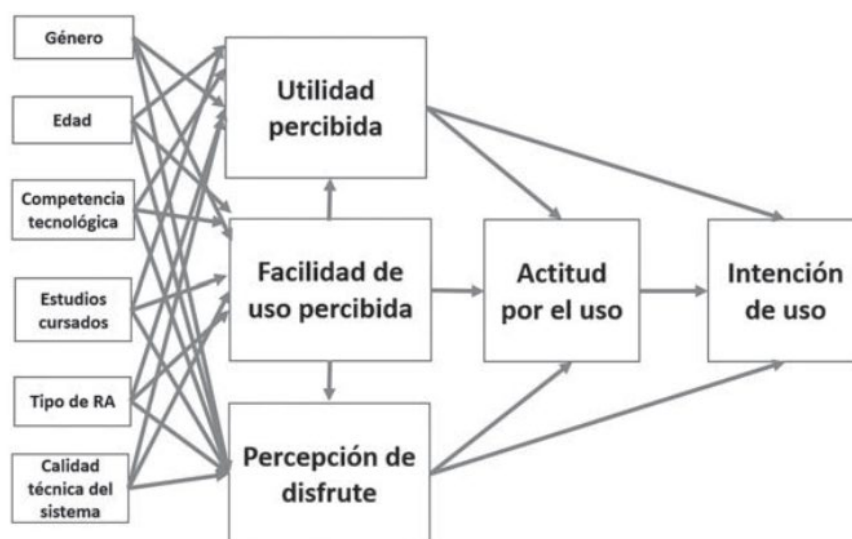
Con el fin de contestar la cuarta pregunta de la investigación denominada ¿De qué manera se intenta conocer que la gamificación como estrategia didáctica puede ser adoptada y usada por los estudiantes en el proceso enseñanza aprendizaje del cálculo diferencial de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo? Se presenta a continuación un análisis desde las percepciones del grupo experimental que recibió su formación por medio de una estrategia didáctica gamificada que permita la familiarización en los contextos tecnológicos, logrando el aumento de competencias claves que permitan el desarrollo y la autonomía de buenas prácticas educativas a través de los entornos virtuales (Mart et al., 2022).

Hablaríamos de un tipo de pedagogía virtual que logrará fomentar el trabajo colaborativo, mejorar la tutorización individualizada y que, además, será capaz de incluir diversidad en el aprendizaje, mejorando el nivel competencial del estudiante y el compromiso discente.

Desde este punto de vista la estrategia didáctica gamificada mediada por la plataforma MOODLE ha logrado ofrecer un modelo nuevo de enseñanza aprendizaje donde se conjuga los ambientes pedagógicos y tecnológicos, mismas que logran un entorno de aprendizaje óptimo y que ha sido demostrada en la primera sección de resultado de la investigación.

Al tratar de responder la pregunta de la investigación propuesta es necesario saber cómo vamos a medir la aceptación y uso de la estrategia didáctica gamificada por parte de los estudiantes, y desde ese cuestionamiento se propone la aplicación del modelo TAM que permitirá analizar el grado de aceptación de la metodología gamificadora en este estudio, se usa uno de los modelos que mayor significación ha adquirido para explicar el grado de adopción que una persona hace de una tecnología, tanto general como concreta. Este modelo se denominó originalmente “Technology Acceptance Model” (TAM), de Davis (1989). Bajo su paraguas se recoge que las creencias, actitudes o predisposiciones que se tengan sobre las tecnologías repercutirán sobre el empleo que se realice de él. Para ello, está determinadas por dos variables: la utilidad percibida y la facilidad de uso percibida. El modelo TAM propone y demuestra empíricamente que la Percepción de Utilidad (PU) y la Percepción de la Facilidad de Uso (PFU) son los factores más críticos en el proceso de adopción de la tecnología y el uso de los sistemas (Chen & Tan, 2004).

Para el análisis de la aceptación y uso de la estrategia didáctica gamificada se utiliza el modelo extendido del TAM de Cabero-Almenara et al. (2016) como se puede observar en la siguiente Figura.



**Figura 3-4.** Modelo TAM Extendido

Fuente: Cabero, 2016. (Modelo de Aceptación de la Tecnología (TAM) Extendido, 2016).

Modelo extendido del TAM que ha sido validado por los autores y del cual se procede a realizar un análisis del nivel de aceptación de la estrategia didáctica gamificadora mediante el uso de MOODLE. La tabla muestra las medias y desviaciones típicas de cada uno de los ítems que conforma el modelo. Para su interpretación, se debe tener en cuenta que la escala usada tiene siete puntos (1= Totalmente Improbable a 7=Totalmente probable).

Las Dimensiones a ser analizadas se representa en la siguiente tabla:

**Tabla 7-4** Dimensiones a ser validadas de la estrategia gamificada.

| Dimensiones del modelo TAM Extendido |     |
|--------------------------------------|-----|
| Utilidad Percibida                   | UP  |
| Facilidad de uso percibido           | FUP |
| Percepción de disfrute               | PD  |
| Actitud hacia el uso                 | ACU |
| Intención de uso                     | IU  |
| Calidad técnica del sistema          | CTS |
| Competencia Tecnológica              | CT  |

Realizado por: Castillo, Byron, 2023.

**Tabla 8-4** Estadística descriptiva de las dimensiones del TAM extendido.

|  | N      |          | Media | Desv. Desviación |
|--|--------|----------|-------|------------------|
|  | Válido | Perdidos |       |                  |
| El uso de la estrategia didáctica creo que podría mejorar mi aprendizaje en el aula UP1                      | 92     | 0        | 6,15  | ,889             |
| El uso de la estrategia didáctica durante las clases me facilitarían la comprensión de ciertos conceptos UP2 | 92     | 0        | 6,00  | ,938             |

|   |    |   |      |       |
|---|----|---|------|-------|
| Creo que esta estrategia didáctica es útil cuando se está aprendiendo (UP3)   | 92 | 0 | 6,35 | ,804  |
| El uso de esta estrategia didáctica favorece mi aprendizaje (UP4)   | 92 | 0 | 6,30 | ,808  |
| Creo que la estrategia didáctica es fácil de usar (FUP1)  | 92 | 0 | 5,90 | 1,080 |
| Aprender a usarla y manejarla con la estrategia didáctica no ha sido un problema para mí (FUP2)   | 92 | 0 | 5,85 | 1,079 |
| Aprender a usarla y manejarla con la estrategia didáctica me ha sido clara y comprensible (FUP3)  | 92 | 0 | 6,11 | ,966  |
| Utilizar la estrategia didáctica me ha sido divertido en el aprendizaje (PD1)   | 92 | 0 | 6,23 | ,866  |
| Disfrute al usar la estrategia mientras aprendía (PD2)  | 92 | 0 | 6,20 | ,855  |
| Creo que la estrategia didáctica permite aprender jugando (PD3)   | 92 | 0 | 6,59 | ,614  |
| El uso de esta estrategia didáctica hace que el aprendizaje sea más interesante (ACU1)  | 92 | 0 | 6,48 | ,703  |
| Creo que el uso de la estrategia didáctica aplicada en el aula virtual es una buena idea (ACU2)   | 92 | 0 | 6,30 | ,861  |
| Me gustaría utilizar en el futuro esta estrategia didáctica si tuviera la oportunidad (IU1)   | 92 | 0 | 6,43 | ,684  |
| Me gustaría utilizar esta estrategia didáctica para aprender tanto temas que se me han presentado como otros temas (IU2)                | 92 | 0 | 6,10 | 1,006 |
| Los objetos virtuales producidos y aplicados en la estrategia didáctica gamificada son estéticamente satisfactorios y atractivos (CTS1) | 92 | 0 | 6,33 | ,903  |
| Los objetos virtuales producidos y aplicados en la estrategia didáctica gamificada funcionan correctamente (CTS2)                       | 92 | 0 | 6,14 | ,956  |
| Los objetos virtuales producidos y aplicados en la estrategia didáctica gamificada están bien estructurados y organizados (CTS3)        | 92 | 0 | 6,18 | ,901  |
| De manera general me considero capacitado para el manejo de la estrategia gamificada en la plataforma MOODLE (CT1)                      | 92 | 0 | 6,08 | 1,092 |
| De manera general me considero competente seguir la secuencia de la estrategia gamificada mediada por la tecnología (CT2)               | 92 | 0 | 6,03 | ,954  |

**Realizado por:** Castillo, Byron, 2023.

Como se puede observar en la tabla todos los ítems se sitúan por encima de los 5.85 puntos, esto implica que en general el nivel de aceptación de la estrategia gamificada mediada por MOODLE es alto. Los resultados obtenidos de la autoevaluación por parte del estudiantado mencionan que la estrategia gamificada cumple con el rol de aprender jugando (PD3: 6.59) mismo que logra capturar

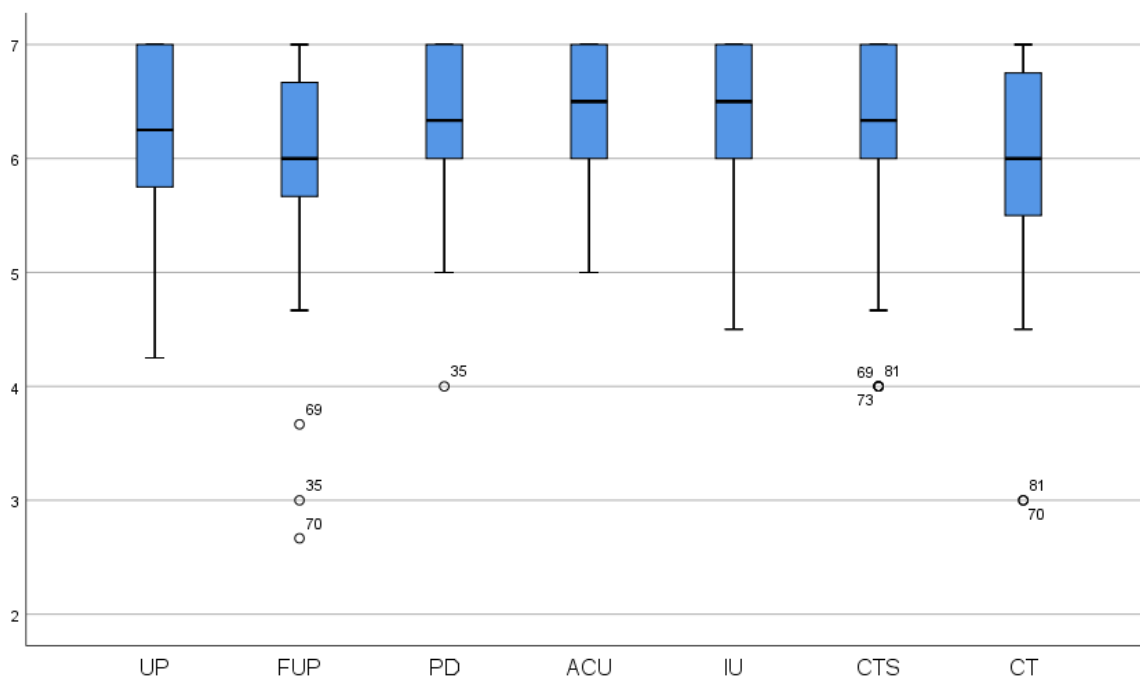
su interés (ACU1, 6:48 ) y que a futuro lo volvería a usar (IU1: 6,43) ya que percibe su utilidad en el aprendizaje (UP3, 6,35) donde las actividades propuesta cumplen con lo que se desea hacer de manera estética (CTS1: 6,33) aplicando la plataforma MOODLE (ACU2: 6,30) , misma que el aprendizaje por medio de la gamificación se hace divertida (PDI: 6,23) y disfruta usar esta modalidad de aprendizaje (PD2: 6,20), ya que percibe que los objetos virtuales producidos y aplicados en la estrategia gamificada están estructurados y organizados (CTS3: 6,18), y funcionan correctamente (CTS2:; 6,14), ya que navegar y usar la estrategia gamificada se hace de forma clara y comprensible (FUP3: 6,11) características que influyen en su percepción de volver a usar esta metodología en diferentes temas a futuro (IU2: 6,10), así también el estudiantado considera estar capacitado para el manejo de la estrategia gamificada en MOODLE (CT1: 6,08) y se siente atraído en seguir la secuencia del aprendizaje (CT2: 6,03), tanto por su facilidad (FUP1: 5,90) en la manipulación del sistema(FUP2: 5,85).

Para concretar se realiza el análisis general descriptivo por dimensiones

**Tabla 9-4** Estadísticos de la estrategia gamificada por dimensiones del TAM.

|                             |          | UP     | FUP    | PD     | ACU    | IU     | CTS    | CT     |
|-----------------------------|----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|
| N                           | Válido   | 92     | 92     | 92     | 92     | 92     | 92     | 92     |
|                             | Perdidos | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      |
| Media                       |          | 6,2011 | 5,9529 | 6,3370 | 6,3913 | 6,2663 | 6,2174 | 6,0543 |
| Asimetría                   |          | -,584  | -1,200 | -,700  | -,624  | -,620  | -1,072 | -1,099 |
| Error estándar de asimetría |          | ,251   | ,251   | ,251   | ,251   | ,251   | ,251   | ,251   |
| Mínimo                      |          | 4,25   | 2,67   | 4,00   | 5,00   | 4,50   | 4,00   | 3,00   |
| Máximo                      |          | 7,00   | 7,00   | 7,00   | 7,00   | 7,00   | 7,00   | 7,00   |

**Realizado por:** Castillo, Byron, 2023.



**Gráfico 4-4.** Comparación de las dimensiones evaluadas de la estrategia didáctica gamificada.

**Realizado por:** Castillo, Byron, 2023.

Al realizar la interpretación de los datos de la aceptación y uso de la estrategia didáctica gamificada mediada por MOODLE se puede mencionar que los datos en todas las dimensiones analizadas del TAM se encuentran concentradas desde un valor mínimo de 4,25 hasta el valor máximo de 7 con ciertos valores atípicos o extremos, lo que demuestra la aceptación de este método de aprendizaje por parte del estudiantado, teniendo mayor variabilidad de los datos en las dimensiones utilidad percibida y competencia tecnológica, así también se puede mencionar que la distribución de los datos en todas las dimensiones presentan una asimétrica negativa.

#### **4.1.8 Discusión de los resultados.**

La estrategia didáctica gamificada mediada la plataforma MOODLE es una estrategia útil posee una gran variedad de posibilidades para facilitar el aprendizaje de los y las estudiantes en diferentes áreas curriculares y en diferentes niveles educativos, desde el nivel infantil hasta universitario (Juan-Lázaro & Area-Moreira, 2021, p.146). Sin embargo, se debe tener en cuenta que se están efectuando notables esfuerzos por realizar estudios e investigaciones con el objetivo de conocer en profundidad cómo aprenden los estudiantes a través de esta metodología.

Como resultado de este análisis se ha llevado a cabo el presente trabajo de investigación que dio lugar a conocer de manera clara como la gamificación este impactando en la actualidad en los proceso educativos, permitiendo diseñar e implementar esta metodología en el proceso de la enseñanza del cálculo diferencial específicamente en el tema de derivadas en la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH con el fin de conocer si la metodología aplicada causa algún efecto en el rendimiento académico y su aplicación fomenta la adopción y uso por parte del estudiantado universitario.

En este sentido el estudio realizado brinda resultado muy prometedores, así como la experiencia de aprendizaje en un entorno gamificado en la plataforma MOODLE con recursos y actividades propias del sistema como externas que convergieron entre sí para lograr una interacción, comunicación y colaboración extraordinaria de manera sincrónica y asincrónica, resultados que son similares al estudio realizado por Ceballos Torres (2021) quien manifiesta que la estrategia gamificadora en el proceso enseñanza aprendizaje en la facultad de diseño gráfico mejora sustancialmente la experiencia de aprendizaje virtual y como consecuencia incrementa el rendimiento académico en los estudiantes, de la misma manera Putz et al. (2020) afirma que la gamificación en el proceso enseñanza aprendizaje es eficaz a corto plazo quienes descubrieron que al comparar el grupo gamificado con el grupo de control se evidenció un efecto positivo a corto plazo sin embargo los resultados no fueron estadísticamente significativos. De la misma manera la investigación concuerda con Sánchez (2020) quien afirma que la implementación de técnicas de gamificación en las aulas causo efectos positivos en el aprendizaje significativo de la matemática.

Sin duda el uso de actividades gamificadas favorece el desarrollo dinámico de los contenidos temáticos de la clase netamente basada en puntos, insignias, ranking, retos, misiones y recompensas lo que sale de lo habitual de una clase tradicional, esta afirmación es compartida por varios investigadores (Ceballos-Torres, 2021; Jiménez Sánchez et al., 2017; Pérez Fonseca, 2021; Prieto-Andreu, 2020; Rodriguez & Santiago, 2016; Valencia et al., 2020) quienes manifiestan que justamente este tipo de motivaciones y materiales educativos gamificados ponen el acento en la experiencia interactiva del sujeto, en su implicación y toma de decisiones autónoma con relación al objeto de conocimiento, información que no recibe de forma homogénea y pasiva, sino que lo construye a través de la acción personalizada del juego en un entorno digitalizado. La gamificación en educación superior basado en la experiencia realizada logra aportar a los estudiantes mejores oportunidades para desarrollar habilidades de compromiso, aumentando su motivación y haciéndoles más interesados por lo que están aprendiendo.

Desde esta perspectiva la investigación obtiene resultados muy positivos bajo la aplicación de la estrategia gamificada mediada por MOODLE, no obstante este fenómeno se da por el diseño metodológico de la construcción de la estrategia gamificada ya que el estudio no evalúa los recursos que contiene la plataforma, y va más allá, en evaluar el proceso de diseño que permita navegar por la misma y valorar cada recurso y actividad planteada, desde esta concepción la estrategia gamificada fue evaluada bajo las dimensiones del modelo TAM que permite medir la adopción y uso de esta estrategia con resultados muy favorables, sin duda es notorio mencionar que si una metodología gamificada no está diseñada adecuadamente podría ser un problema más que una solución que se manifestaría en el proceso educativo, y en la percepción de utilidad y uso.

Por otro lado, al observar el estudio y conocer que el nivel de aceptación y uso mediante la aplicación y validación del modelo TAM es alto. En este sentido, los resultados obtenidos se encuentran muy en la misma línea de los alcanzados por Arteaga-Sánchez & Duarte-Hueros (2010) y Cabero-Almenara (2018).

## CAPÍTULO V

### 5. PROPUESTA



**Figura 1-5.** Logo del curso gamificado

Realizado por: Castillo, Byron, 2023

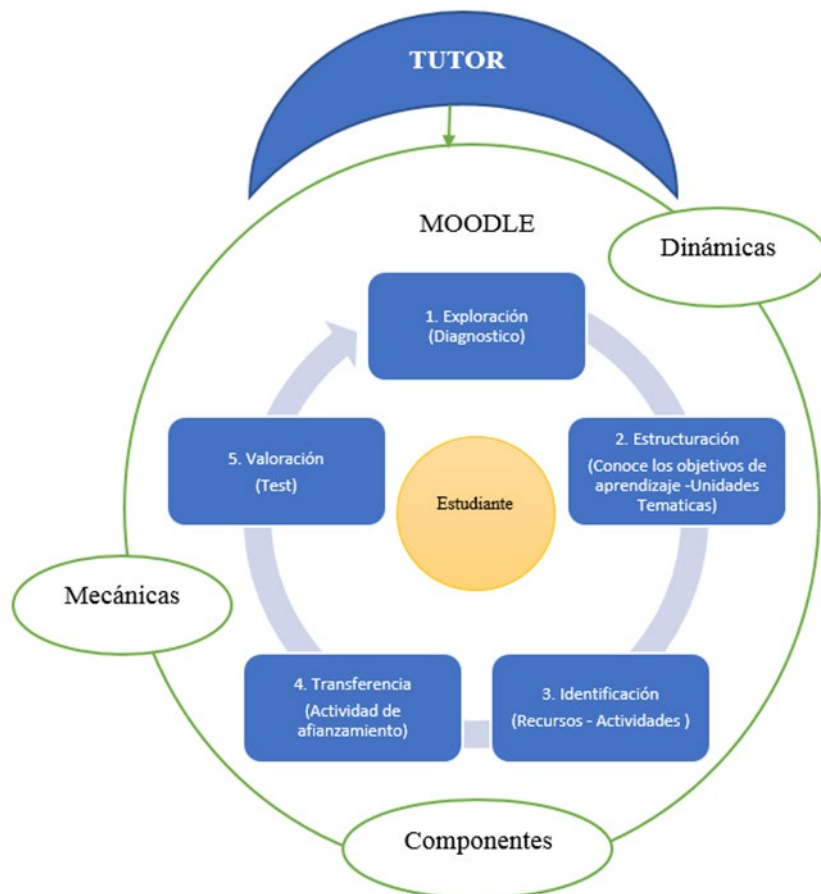
La presente investigación pone en manifiesto la necesidad de experimentar la combinación de las estrategias pedagógicas activas: aprendizaje constructivista y aprendizaje basado en juegos (gamificación) con la firme intención de crear ambientes de aprendizaje con cualidades lúdicas y activas, es decir, una clase centrada en el estudiante con el propósito de fortalecer el aprendizajes significativos de la asignatura de cálculo diferencial y, por consiguiente, contribuir a elevar el rendimiento académico de los estudiantes. El objetivo general de la presente propuesta es mejorar el desempeño académico de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, en función del desarrollo de la competencia matemática plantear y resolver problemas, e incrementar la motivación por el aprendizaje, utilizando estrategias de Gamificación. La innovación educativa planteó que un grupo de estudiantes fueran expuestos a la experimentación de la estrategia de Gamificación durante la impartición de la unidad didáctica de derivadas, con el propósito de desarrollar en el estudiantado la competencia matemática para plantear y resolver problemas de una forma innovadora, lúdica y atractiva, con la firme intención de lograr estudiantes autónomos, capaces de plantear y resolver problemas en diferentes contextos y circunstancias.

#### **5.1. Estrategia didáctica gamificada en MOODLE.**

A continuación, se presenta la figura 1 el diagrama de la estrategia didáctica en un entorno eLearning, se planteó como centro del proceso al estudiante, quien es acompañado y guiado por la orientación del tutor, todo se enmarca desde la metodología del Constructivismo y la gamificación, se propicia



un ambiente de aula apto para el aprendizaje, y en el cual, se da la interacción con entornos virtuales de aprendizaje en este caso específico con MOODLE



**Figura 2-5.** Estrategia didáctica gamificada constructivista

Realizado por: Castillo, Byron, 2023

A continuación, se describe cada uno de los elementos de la estrategia didáctica gamificada. Se hablará la importancia del tutor como el mediador pedagógico que consiste en orientar, guiar, facilitar y evaluar el aprendizaje, lo cual depende de sus competencias y habilidades tecnológicas y pedagógicas en un entorno virtual y presencial en el proceso enseñanza aprendizaje. En relación con lo expuesto anteriormente, los escenarios a los que se enfrentan los docentes es saber primeramente cómo van a planear y organizar estas nuevas formas de enseñar en espacios donde el espacio eLearning requiere cubrir un cierto perfil que debe poseer, además de las funciones y roles para interactuar de manera óptima entre el binomio profesor / estudiante, actores principales en la educación. El profesor es la persona que orienta y acompaña al estudiante en su proceso de enseñanza en un espacio de aprendizaje virtual mediante la aplicación de herramientas tecnológicas en la modalidad de educación virtual.

## 5.2. Elementos de la gamificación

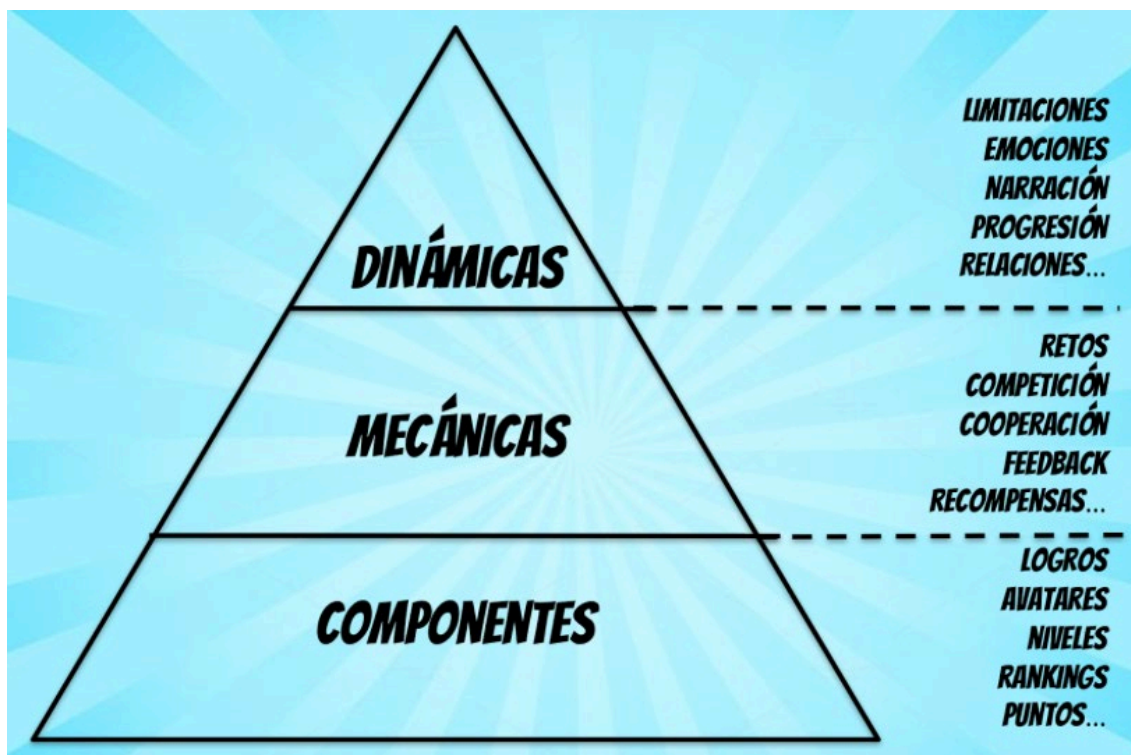
Como hemos mencionado en el apartado anterior, la gamificación utiliza elementos del juego para motivar a los aprendientes a realizar una tarea determinada, por ejemplo, el vídeo que convierte a unas escaleras en las teclas de piano, de forma que emiten un sonido al pisarlas: <https://www.youtube.com/watch?v=sP8qpcAeaY8>

Simplemente añadiendo un elemento de juego, el resultado cambia significativamente y se puede comprobar cómo la gente se siente motivada a subir las escaleras con sonido en vez de las automáticas. Las tarjetas de puntos de supermercados, tiendas y restaurantes que, de esta forma, tratan de asegurarse la fidelidad de sus clientes, serían otro buen ejemplo de ello (Alejaldre & García, 2015).

Para entender mejor qué elementos de gamificación podemos introducir en nuestras clases y de qué manera, vamos a exponer marcos de referencia de la gamificación y sus componentes. En el sector de los videojuegos existen varios, pero uno de los que más éxito ha tenido ha sido el propuesto por Hunicke, LeBlanc y Zubek (2004): el modelo MDA (Mecánicas, Dinámicas y Estética) que dan una visión de la experiencia de juego tanto desde el punto de vista del jugador como del diseñador.

En este modelo, las mecánicas se corresponden con el nivel más concreto y son las herramientas que nos permiten la interacción con el juego: las reglas, las acciones y los elementos que interfieren en la partida como, por ejemplo, el avatar, las fichas, los dados, los niveles, los puntos, las clasificaciones, etc. Las dinámicas son elementos más abstractos, es la motivación interna del jugador a realizar determinadas acciones mientras que la estética es el nivel más abstracto de los tres y corresponde a las respuestas emocionales que siente el jugador, a su experiencia de juego para que sea memorable. Esa respuesta emocional es lo que lo hace divertido y, por lo tanto, logra que el aprendizaje sea significativo y duradero (Cordero, 2018).

Basándose en esta división, Werbach & Hunter (2013) propusieron un marco ligeramente diferente dividido en dinámicas, mecánicas y componentes, que es el que decidimos utilizar en nuestra investigación:



**Figura 3-5.** Elementos de la gamificación

**Fuente:** Alejaldre, 2015. (Elementos de la gamificación, 2015).

A continuación, recogemos los elementos de este marco en tres tablas basadas en las propuestas de Werbach y Hunter.

1. Las dinámicas de juego son el elemento más abstracto de la terna y están relacionadas con los gustos, deseos y necesidades de las personas.

**Tabla 1-5** Elemento dinámicas.

|                  |                              |  |
|------------------|------------------------------|--|
| <b>DINAMICAS</b> | Narrativa                    | Permite dar una idea general del reto a completar                                  |
|                  | Relaciones e interacciones   | Realizar tareas en equipo para logra un bien común                                 |
|                  | Emociones                    | Curiosidad, al inicio, felicidad, al terminar, entre otras                         |
|                  | Progreso o evolución         | Avance hasta llegar al objetivo final y muy importante para mantener la motivación |
|                  | Estatus o reconocimiento     | Logrados cuando se completa una tarea  |
|                  | Restricciones o limitaciones | Normas y límites del juego   |

**Fuente:** El uso de los elementos del juego en la enseñanza de español, 2015.

2. Las mecánicas de juego son la manera de lograr una o más dinámicas. Hacen que el progreso sea visible y que el jugador pueda participar en él.

**Tabla 2-5** Elemento mecánicas.

|                  |                              |  |
|------------------|------------------------------|--|
| <b>MECANICAS</b> | Retos y objetivos            | Acciones que hacen involucrarse al jugador hasta llegar al objetivo final. |
|                  | Competición y cooperación    | Competición sana y aprendizaje cooperativo.                                |
|                  | Feedback o retroalimentación | Obtener premios por acciones bien hechas o completadas.                    |
|                  | Recompensas                  | Reconocimiento en función del esfuerzo, riesgo, entre otros.               |
|                  | Turnos                       | Participación secuencial de los jugadores                                  |

**Fuente:** El uso de los elementos del juego en la enseñanza de español, 2015.

3. Los componentes del juego son la forma física más específica de las mecánicas y las dinámicas.

**Tabla 3-5** Elemento componentes.

|                    |                         |   |
|--------------------|-------------------------|---|
| <b>COMPONENTES</b> | Logros                  | Bloqueados o no y de diferentes dificultades.   |
|                    | Avatares                | Representaciones digitales de los jugadores   |
|                    | Insignias               | Visualización de los logros mediante representaciones gráficas                            |
|                    | Colecciones             | Acumulación de elementos que se vayan ganando en el proceso                               |
|                    | Contenido o desbloquear | Va apareciendo según se alcanzan ciertos objetivos, como símbolo de progreso              |
|                    | Tablas de Clasificación | Se ordena a los participantes según la consecución de metas propuestas                    |
|                    | Niveles                 | Indican el grado de progreso y son uno de los principales motivadores                     |
|                    | Puntos                  | Valor numérico que se consigue tras la realización de una tarea                           |
|                    | Misiones                | Conjunto de acciones que el usuario debe llevar a cabo para completar una tarea           |
|                    | Gráficos Sociales       | Permite medir distintos aspectos del comportamiento durante la actividad                  |
|                    | Equipos                 | El trabajo en grupo favorece la socialización y la unión para conseguir un objetivo común |
|                    | Bienes Virtuales        | Dinero real o virtual que los participantes usan durante la actividad                     |

**Fuente:** El uso de los elementos del juego en la enseñanza de español, 2015.

En este punto debemos destacar una división entre gamificación rápida o superficial y gamificación profunda. La primera, como su nombre indica, se utiliza para dinamizar actividades puntuales en cortos periodos de tiempo y los elementos en los que se suele apoyar en este sentido son los puntos, insignias y clasificaciones.

Por otra parte, la gamificación profunda suele programarse en periodos más largos de tiempo y se suele apoyar en elementos como las misiones, los retos, la narrativa, etcétera. A veces, las misiones y los retos están relacionados directamente con el objetivo del juego, pero en otras ocasiones pueden formar unidades independientes para reforzar o adquirir nuevas habilidades y destrezas. Por otra parte, nos gustaría destacar también la importancia de la narrativa, puesto que, desde el principio de los tiempos, el ser humano ha contado historias y las ha utilizado como una herramienta de

comunicación más. La narrativa da forma a un proyecto y despierta las emociones de los aprendientes, además de que, como afirma Herrera (2017b) entendemos mejor el mundo cuando nos lo cuentan y cuando lo contamos.

### **5.3. Criterios para diseñar una estrategia gamificada.**

Para ayudarnos en el diseño de la estrategia didáctica gamificada del Calculo Diferencial se propone los siguientes criterios que van de lo general a lo particular:

1. Que la estrategia a utilizar en el proceso educativo involucre la pedagogía, la didáctica, la tecnología y el contenido con métodos de enseñanza aprendizaje gamificado.
2. La estrategia a desarrollar estará basada sobre las teorías del Constructivismo, Constructivismo Social, Cognitivismo, Conectivismo.
3. La estrategia podrá ser utilizada en modalidad presencial, virtual o híbrida.
4. La Gamificación se basará en el marco de componentes propuesto por (Werbach, 2013) conocido como CMD (componentes, mecánicas y dinámicas).
5. El diseño de la estrategia gamificada se basará en el modelo de motivación ARCS (atención, relevancia, confianza, satisfacción) propuesto por (Keller, 2010).
7. La estrategia didáctica gamificada contará con 5 etapas: exploración, estructuración, identificación, transferencia, valoración.
8. La estrategia estará en concordancia con el macro, meso y micro currículum vigentes a nivel nacional e institucional.
9. Marcar claramente el objetivo de la clase y planificar teniendo en cuenta siempre la meta a conseguir. Todos los participantes deben tener claro a qué tipo de desafíos se van a enfrentar. Es decir, poner en práctica la “confianza o seguridad” del modelo ARCS de motivación de Keller (2010).
10. Colocar al estudiante en el centro de todo el proceso y mantener constantemente en el punto de mira el nivel de conocimientos y habilidades adecuado. Es decir, tener en cuenta los apartados de “relevancia” y “satisfacción” en el modelo de motivación de Keller (2010).
11. Pensar el plan de trabajo a medio y largo plazo, no solo como una gamificación inmediata y aislada.
12. Potenciar todas las estrategias que permitan una retroalimentación continua y significativa.
13. Intentar trabajar con una gamificación profunda para que el diseño de la experiencia no se quede solo en niveles, puntos e insignias.
14. Buscar el equilibrio entre los componentes competitivos y los colaborativos.

### **5.4. Etapas de estrategia Didáctica Gamificada.**

Ya ingresando en las etapas que se debe seguir en la estrategia didáctica gamificado por MOODLE encontramos:

La primera etapa denominada de Exploración, se busca identificar los saberes previos de los estudiantes.

La etapa de Estructuración, se realizó la interacción profesor, estudiante y la plataforma con el fin de dar a conocer los objetivos de aprendizaje y el planteamiento de la temática que se encuentran estructuradas en la plataforma virtual MOODLE.

La etapa 3 o de Identificación, los estudiantes interactúan con los recursos y actividades gamificadas accediendo a juegos que permiten aprender de una manera divertida y motivada, repitiendo el proceso hasta lograr comprender el contenido.

La etapa 4 o de Transferencia, en esta etapa se desarrollaron las actividades de afianzamiento lo que incorpora la resolución de problemas, ya que en esta etapa el estudiante se encuentra motivado interactuando con los elementos gamificados, lo que le permite realizar un análisis crítico en el cual identifica los conocimientos que ya adquirió y lo pone a prueba, generando el autoaprendizaje, presionados por un estado de competitividad para alcanzar la meta y lograr las recompensas planteadas.

Finalmente, la etapa 5 o etapa de valoración, los estudiantes son puestos a prueba con el fin de determinar en nivel o avance del conocimiento adquirido basados en diferentes herramientas gamificadas.

### **5.5. Implementación de la estrategia Didáctica Gamificada en MOODLE**

Gamificar el aprendizaje de la matemática es una propuesta novedosa basada en la posibilidad de aprender jugando, facilitando el desarrollo de las habilidades matemáticas en el proceso enseñanza aprendizaje mediadas por la tecnología. Para lograr estos propósitos se ha desarrollado un módulo de sesiones de aprendizaje en el que se aplica la gamificación como estrategia didáctica, con el apoyo de herramientas tecnológicas principalmente MOODLE que es la plataforma base que incorpora diferentes apps o aplicaciones tecnológicas como las siguientes:

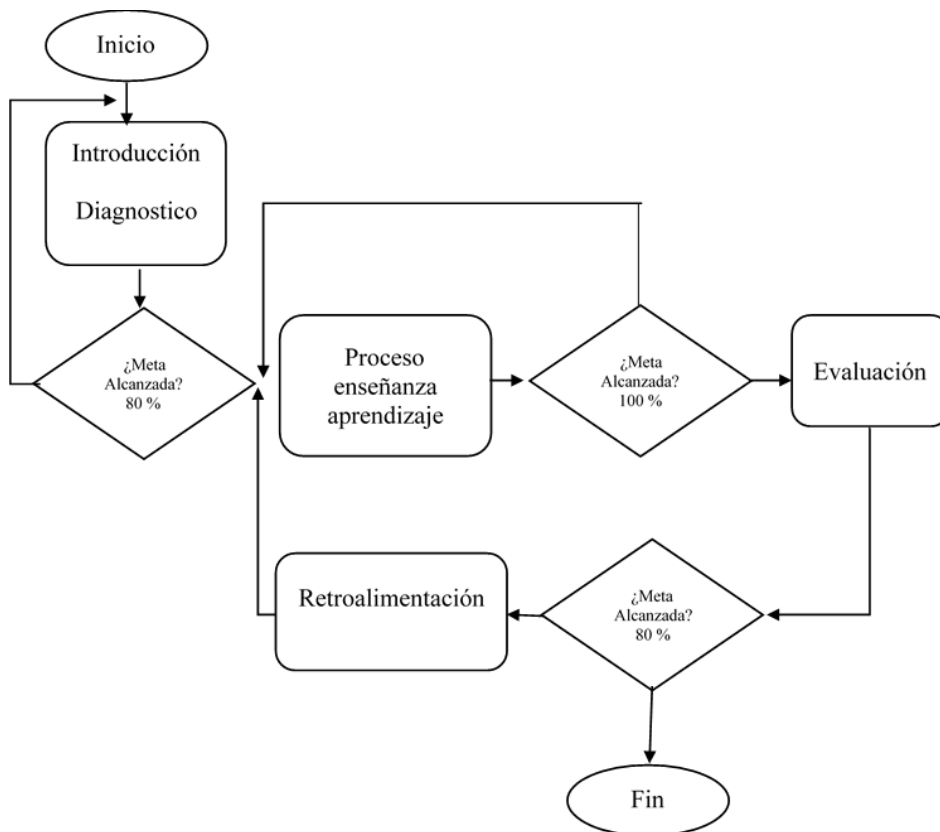
1. Celebriti
2. Genially
3. Geogebra
4. Canvas
5. Edmodo
6. Nearpod
7. Kahoot!
8. Socrative
9. Khan Academy
10. eXeLearning

11. Powtoon

12. Educaplay, entre otros

Cada una de las sesiones de enseñanza aprendizaje contiene una serie de herramientas tecnológicas que hacen posible la gamificación, como una estrategia didáctica altamente motivadora que, además, socializa porque permite el trabajo cooperativo de manera eLearning.

Se sigue el siguiente proceso de aprendizaje que se repite en todas los temas propuestos, en este sentido la estrategia didáctica internamente inicia con la sección de diagnóstico donde el estudiantado deberá someterse a una serie de evaluaciones que le permita determinar su aptitud ante el tema ya recorrido con una valoración mínima de aprobación del 80 % si esto se cumple pasara a la sección del proceso enseñanza aprendizaje donde el estudiante debe cumplir con todas las actividades y recursos que son valoradas y que MOODLE permite controlar, esto es la revisión completa de las actividades y pequeños encuentros de prueba con recursos gamificados que otorgan recompensas por su desarrollo, que una vez cumplidos en su totalidad con el 100 % lograr pasar a la fase de evaluación en esta sección debe cumplir el 80 % de la calificación y que estará compuesto por una serie de retos que le brindan la oportunidad de poder tener pistas para la resolución de la prueba para pasar al siguiente tema caso contrario se activara un recursos de retroalimentación que deberá revisar por completo para nuevamente iniciar con el proceso de enseñanza aprendizaje.



**Figura 4-5.** Proceso Iterativo de la Estrategia Didáctica Gamificada

Realizado por: Castillo, Byron, 2023

El módulo de sesiones de enseñanza aprendizaje planificadas son las siguientes:

| <b>Unidad 1. Calculo Diferencial</b><br><b>Subtema 1: Rectas, Funciones y Limites</b><br><b>Duración: 4 Horas</b>              |   |                      |  |  |
|--|---|----------------------|--|--|
| Competencia  | Campo Temático  | Procesos Pedagógicos | Actividades/Estrategias  | Recursos   |
| Resuelve problemas de recta, funciones y límites.  | <ul style="list-style-type: none"> <li>. Ecuación de la recta y determinación de su pendiente.</li> <li>. Tipos de funciones y sus gráficas</li> <li>. Estimación y resolución analítica de un límite.</li> </ul> | Recordar             | El Profesor da la bienvenida a los estudiantes mediante la aplicación TEAMS, y preguntara que recuerdan de Rectas, Funciones y Limites, mientras los estudiantes responderán mediante una lluvia de ideas con la aplicación Mentimeter   | MOODLE<br>TEAMS<br>Mentimeter                                |
|  |   | Comprender           | El docente explicará y ejemplificará por medio de la plataforma de Nearpod la definición de Rectas, Funciones y Limites mediante eXeLearning publicado en MOODLE, a su vez debe revisar los recursos publicados en el aula virtual   | MOODLE<br>TEAMS<br>eXeLearning<br>Khan<br>Academy<br>Nearpod |
|  |   | Aplicar              | Se plasmará en la diapositiva de Nearpod un problema propuesto que ellos mismos resolverán individualmente en la plataforma MOODLE. Leer y responder luego subir a la plataforma.  | MOODLE<br>TEAMS<br>eXeLearning<br>Khan<br>Academy<br>Nearpod |
|  |   | Analizar             | El profesor propondrá a los estudiantes que comparen y razonen las fórmulas que el docente demostró en su explicación ingresando a los problemas propuestos en la plataforma MOODLE a resolverlos y deducir dicha fórmula propuesta, luego deberá subir a la plataforma MOODLE como tarea  | MOODLE<br>TEAMS<br>eXeLearning<br>Khan<br>Academy<br>Nearpod |
|  |   | Evaluar              | Se evaluará a los alumnos con la estrategia gamificada en la plataforma MOODLE; que es cuestionario de preguntas con respuestas múltiples donde el alumno ingresará con un código que otorgará el docente. Se trata de un concurso entre ellos obteniendo así primeros puestos la evaluación es instantánea donde el estudiante se da cuenta si responde mal o bien y obtendrá insignias en la plataforma. | MOODLE<br>TEAMS  |
|  |   | Crear                | El estudiante mediante Geogebra creará rectas, funciones y estimará el límite.   | Geogebra   |
| <b>Unidad 1. Calculo Diferencial</b><br><b>Subtema 2: Interpretación geométrica de la Derivada</b><br><b>Duración: 6 Horas</b> |   |                      |  |  |
| Competencia  | Campo Temático  | Procesos Pedagógicos | Actividades/Estrategias  | Recursos   |
| Determina la pendiente de la recta tangente a una curva en un punto aplicando límites.   | <ul style="list-style-type: none"> <li>. Recta tangente a una curva en un punto.</li> <li>. La derivada como un límite.</li> <li>. Derivabilidad y continuidad.</li> </ul>  | Recordar             | El Profesor da la bienvenida a los estudiantes mediante la aplicación TEAMS, y preguntará que recuerdan de rectas tangentes, rectas horizontales, verticales, y sus pendientes, mientras los estudiantes responderán mediante una lluvia de ideas con la aplicación Mentimeter   | MOODLE<br>TEAMS<br>Mentimeter                                |
|  |   | Comprender           | El docente explicará y ejemplificará por medio de la plataforma de Nearpod la definición de Rectas tangentes a una   | MOODLE<br>TEAMS<br>eXeLearning                               |



|  |  |          |  |   |
|--|--|----------|--|---|
|  |  |          | curva en un punto, la determinación de la pendiente de la recta tangente a una curva en un punto, la ecuación de la recta tangente, la relación entre derivabilidad y continuidad mediante eXeLearning publicado en MOODLE, a su vez debe revisar los recursos publicados en el aula virtual   | Khan Academy<br>Nearpod                                   |
|  |  | Aplicar  | Se plasmará en la diapositiva de Nearpod un problema propuesto que ellos mismos resolverán individualmente en la plataforma MOODLE. Leer y responder luego subir a la plataforma.  | MOODLE<br>TEAMS<br>eXeLearning<br>Khan Academy<br>Nearpod |
|  |  | Analizar | El profesor propondrá a los estudiantes que comparen y razonen las fórmulas que el docente demostró en su explicación ingresando a los problemas propuestos en la plataforma MOODLE a resolverlos y deducir dicha fórmula propuesta, luego deberá subir a la plataforma MOODLE como tarea  | MOODLE<br>TEAMS<br>eXeLearning<br>Khan Academy<br>Nearpod |
|  |  | Evaluar  | Se evaluará a los alumnos con la estrategia gamificada en la plataforma MOODLE; con un cuestionario de preguntas con opción múltiple, donde el alumno ingresará con un código que otorgará el docente. Se trata de un concurso entre ellos obteniendo así primeros puestos la evaluación es instantánea donde el estudiante se da cuenta si responde mal o bien y obtendrá insignias en la plataforma. | MOODLE<br>TEAMS   |
|  |  | Crear    | El estudiante mediante Geogebra creará la función, la recta tangente a la función en un punto.   | Geogebra  |

**Unidad 1. Calculo Diferencial**  
**Subtema 3: Reglas básicas de la derivada**  
**Duración: 4 Horas**

| Competencia   | Campo Temático                  | Procesos Pedagógicos | Actividades/Estrategias   | Recursos   |
|---|---------------------------------|----------------------|---|--|
| Resuelve la derivada de una función aplicando reglas. | . Reglas básicas de derivación. | Recordar             | El Profesor da la bienvenida a los estudiantes mediante la aplicación TEAMS, y preguntará que recuerdan de reglas matemáticas, mientras los estudiantes responderán mediante una lluvia de ideas con la aplicación Mentimeter                           | MOODLE<br>TEMAS<br>Mentimeter  |
|   |                                 | Comprender           | El docente explicará y ejemplificará por medio de la plataforma de Nearpod la obtención y la aplicación de las reglas básicas de derivación, mediante eXeLearning publicado en MOODLE, a su vez debe revisar los recursos publicados en el aula virtual | MOODLE<br>TEAMS<br>eXeLearning<br>Khan Academy<br>Nearpod<br>Youtube |
|   |                                 | Aplicar              | Se plasmará en la diapositiva de Nearpod problemas propuestos que ellos mismos resolverán individualmente en la plataforma MOODLE. Leer, responder y resolver, luego subir a la plataforma.   | MOODLE<br>TEAMS<br>eXeLearning<br>Khan Academy<br>Nearpod            |
|   |                                 | Analizar             | El profesor propondrá a los estudiantes que comparen y razonen las reglas que el docente demostró en su explicación   | MOODLE<br>TEAMS<br>eXeLearning                                       |

|  |  |         |  |                         |
|--|--|---------|--|-------------------------|
|  |  |         | ingresando a los problemas propuestos en la plataforma MOODLE a resolverlos y deducir dicha fórmula propuesta, luego deberá subir a la plataforma MOODLE como tarea. El estudiante comparará la resolución de derivadas aplicando límites vs la aplicación de reglas   | Khan Academy<br>Nearpod |
|  |  | Evaluar | Se evaluará a los alumnos con la estrategia gamificada en la plataforma MOODLE; con un cuestionario de preguntas con opción múltiple, donde el alumno ingresará con un código que otorgará el docente. Se trata de un concurso entre ellos obteniendo así primeros puestos la evaluación es instantánea donde el estudiante se da cuenta si responde mal o bien y obtendrá insignias en la plataforma. | MOODLE<br>TEAMS         |
|  |  | Crear   | El estudiante mediante Geogebra creará un proceso para la resolución de derivadas aplicando reglas.  | MOODLE                  |

**Figura 5-5.** Sesiones de Aprendizaje de la asignatura de Cálculo Diferencial.

Realizado por: Castillo, Byron, 2023

A continuación, se presenta alguno de los recursos que se implementaron en la estrategia didáctica en la plataforma MOODLE.

## ESCUELA SUPERIOR POLITECNICA DE CHIMBORAZO

[Página Principal](#) [Configuración](#) [Participantes](#) [Informes](#) [Banco de preguntas](#) [Más ▾](#)



[+](#) Añadir una actividad o un recurso

### Cursos disponibles

Calculo Diferencial



El cálculo diferencial es una parte del cálculo infinitesimal y del análisis matemático que estudia cómo cambian las funciones continuas según sus variables cambian de estado. El principal objeto de estudio en el cálculo diferencial es la derivada. Una noción estrechamente relacionada es la de diferencial de una función.

Profesor: [Byron Administrator](#)

**Figura 6-5.** Pantalla de ingreso al curso de Cálculo Diferencial

Realizado por: Castillo, Byron, 2023

En la figura 6-5 se presenta la pantalla de inicio del curso de Calculo Diferencial en la plataforma MOODLE, seguidamente al ingresar al mismo encontramos los diferentes recursos gamificados en la plataforma con una configuración e instalación de plugins que permitan tener mayores recursos como:

**Game:** plugin que brinda la oportunidad de agregar juegos en MOODLE sentados en la base gamificada o juegos educativos, dentro de el podemos tener: Serpientes y escaleras, Crucigramas, Ahorcado, Sudoku, Preguntas y respuestas.

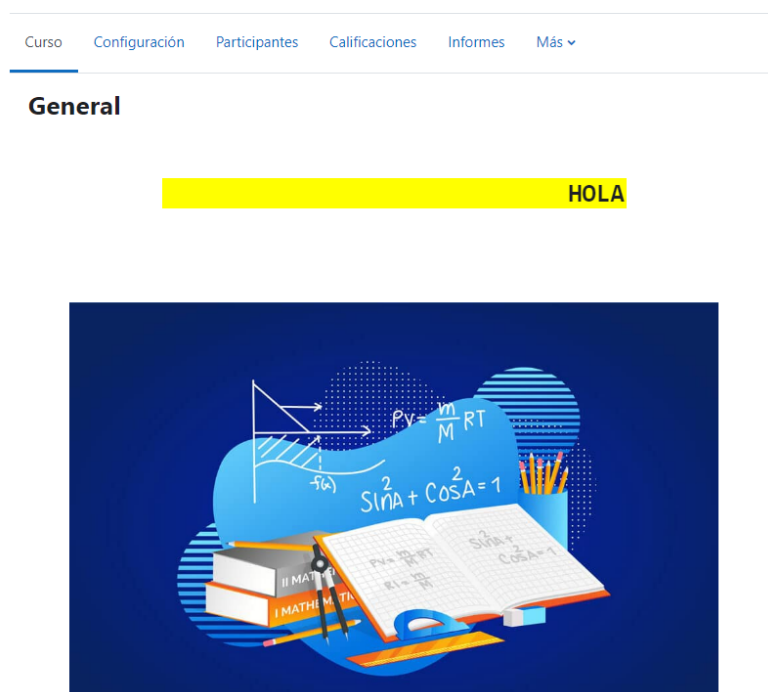
**Leve up!:** Permite incrustar un barra de progreso que se visualiza el avance del módulo, tarea, acciones, entre otras, se asignan puntos a cada una de ellas, cuando llene la barra el estudiante sube de nivel.

**Quizventure:** Funciona como un juego donde las preguntas aparecen en pantalla y las diferentes respuestas del QUIZ serán naves espaciales, el estudiante debe disparar a las respuestas correctas a medida que transcurre la evaluación.

**Stash:** permite personalizar MOODLE para organizar un juego que organice la búsqueda de un tesoro sumergiendo al estudiante en una nueva experiencia.

De la misma manera se presenta aplicaciones externas que fueron parte de la estrategia planteada e implementada.

## Calculo Diferencial



**Figura 7-5.** Personalización de MOODLE con Level Up.

Realizado por: Castillo, Byron, 2023

## CONCLUSIONES

Generalmente los estudiantes a nivel superior en el aprendizaje del cálculo diferencial, tienen muchas dificultades, y no alcanzan a comprender el significado de las aplicaciones de la derivada, sino solamente como una colección de reglas de derivación. En base a la experiencia docente y tal como se planteó la hipótesis, podemos afirmar que es posible superar estas dificultades con la aplicación de la estrategia didáctica de la gamificación en la plataforma MOODLE. Gamificar el aprendizaje de la matemática es una propuesta novedosa basada en la posibilidad de aprender jugando, facilitando el desarrollo de las habilidades matemáticas en el aula con el concurso de las tecnologías de información y comunicación, la red internet y un conjunto de aplicaciones, tanto en PC, laptop y equipos móviles como la Tablet y el Smartphone.

1. La investigación en primera instancia demuestra la dificultad que tiene el estudiante en comprender la asignatura de cálculo diferencial que es reflejado en el bajo rendimiento académico de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH entre el periodo 2019 hasta 2022.
2. En función a lo mencionado anteriormente se logró el diseño y desarrollo de una estrategia didáctica gamificada aplicada en la plataforma MOODLE que necesito de una planeación en base a las necesidades de los educandos, que proporciona un punto de partida hacia una gamificación efectiva, centrándose en el diseño de elementos de juego específicos, recursos internos del sistema como externos que se complementan a las necesidades educativas de aprender jugando (constructivas e interactivas) que logra el interés de los estudiantes y la motivación en seguir con el aprendizaje mediante esta metodología educativa . La clave para el éxito en su implementación está en conservar la triada de dinámicas que movilizan emociones, mecánicas que empujan la interacción del estudiante con el sistema o entre estudiantes y los elementos de juego que deben cumplir un papel importante en cada fase de aprendizaje, así también las recompensas que recibe son fundamentales para activar su motivación.
3. La estrategia gamificada cumple con su propósito y con la confianza y la efectividad de su aplicación en el proceso de enseñanza aprendizaje ya que mejora sustancialmente la actividad académica de los estudiantes, lo cual se observa en los puntajes obtenidos por parte del grupo experimental frente al grupo de control, esta metodología puede garantizar el crecimiento intelectual, perceptivo, social y cognitivo debido a los diferentes ambientes que en la estrategia se forman para mantener el interés y la motivación del estudiantado.
4. Los resultados obtenidos son significativos ya que los estudiantes muestran interés por la asignatura aplicando la estrategia gamificada, en ellos nace la motivación tanto intrínseca como extrínseca, por el fácil uso que perciben de la plataforma, la utilidad, la percepción de disfrute, el interés, la calidad técnica del sistema, provocan en el estudiantado una actitud

positiva hacia el uso de la plataforma conjugado con las competencias tecnológicas que posee, son factores determinantes que permite seguir participando en la plataforma hasta cumplir con su objetivo final llevando consigo conocimiento, todo esto influye de manera positiva en la aceptación y uso de la estrategia didáctica gamificada en la plataforma MOODLE.

Por otro lado, En cuanto al impacto de la implementación del sistema gamificado en la Facultad de Ciencias Pecuarias de la ESPOCH se logró una experiencia significativa, teniendo en cuenta que es la primera vez que se gamifican los entornos virtuales de aprendizaje. Esto abre un camino para los docentes que deseen implementar este tipo de estrategias innovando su práctica pedagógica.

En lo concerniente a la práctica pedagógica, la experiencia permitió observar la reacción de los estudiantes que participaron en el estudio ante la implementación de una estrategia didáctica gamificada innovadora y basada en elementos del juego. La experiencia generó nuevas perspectivas de la didáctica, así como se pudo visualizar que muchos estudiantes están ávidos de nuevas experiencias que le permitan disfrutar su proceso de aprendizaje.

## **RECOMENDACIONES**

Incentivar a los docentes al uso de la gamificación como estrategia didáctica en el proceso de enseñanza aprendizaje en las diferentes asignaturas, e indagar su comportamiento en esas áreas con el fin de contrastar los resultados obtenidos y lograr generalizar el impacto de la gamificación en el proceso educativo superior.

Motivar el uso de las herramientas educativas como los sistemas de gestión de aprendizaje MOODLE que ha sido empleado por la mayoría de las instituciones educativas ya sea en entornos eLearning como bLearning y lograr en este ambiente gamificar ya sea con sus propios recursos y actividades o incorporarla con herramientas externas como Genial.ly, Scratch, Canva, entre otros que dieron excelentes resultados, es necesario que el profesorado se capacite y se auto prepare en la generación de nuevas estrategias didácticas mediadas por la tecnología para su exitosa aplicación, sin duda un mal diseño de la estrategia didáctica dará como resultado un desequilibrio en el proceso educativo desde esta perspectiva el profesorado deberá relacionar la practica pedagógica con las competencias tecnológicas.

Diagnosticar permanentemente las necesidades estudiantiles en relación a la resolución deejercicios matemáticos, para desarrollar propuestas enfocadas a potencializar los aspectos que facilitan el desarrollo de los procesos lógico-matemático y mitigar aquellos que causan complejidad.

## GLOSARIO

**Avatares:** Es una identidad virtual que escoge el usuario de una computadora o de un videojuego para que lo represente en una aplicación o sitio web.

**Cognitivismo:** Es una teoría psicológica cuyo objeto de estudio es cómo la mente interpreta, procesa y almacena la información en la memoria. Dicho de otro modo, se interesa por la forma en que la mente humana piensa y aprende

**Constructivismo:** Es una teoría que plantea que el conocimiento no es el resultado de una mera copia de la realidad preexistente, sino de un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada y reinterpretada por la mente.

**Dopamina:** Es un neurotransmisor involucrado en la toma de decisiones y en muchas otras funciones cerebrales como la memoria, las sensaciones placenteras, el sueño, el estado de ánimo, la atención y la actividad motora, entre otras.

**E-learning:** Significa electronic learning, y en español se ha traducido como enseñanza virtual o formación online.

**Epistemología:** El término epistemología deriva del griego episteme que significa conocimiento, y es una rama de la filosofía que se ocupa de todos los elementos que procuran la adquisición de conocimiento e investiga los fundamentos, límites, métodos y validez del mismo.

**Gamificación:** Es un anglicismo y su raíz proviene de la palabra game. De esta manera, gamificar significa llevar el juego a ámbitos donde no es común, como la formación, los recursos humanos o el propio desempeño del trabajo.

**Metaversos:** Es un acrónimo compuesto por 'meta', que proviene del griego y significa “después” o “más allá”, mientras que 'verso' hace referencia a “universo”, por lo que hablamos de un universo que está más allá del que conocemos actualmente.

**MOODLE:** Es una plataforma de aprendizaje online, de código abierto.

**Ontología:** Busca identificar y aclarar las condiciones esenciales que determinan la identidad y la existencia de las cosas. Como reza en los libros de texto, la ontología es la rama de la filosofía que estudia lo que hace que las cosas sean lo que son.

**Paradigma:** Son realizaciones científicas universalmente conocidas que durante un cierto período de tiempo nos ofrecen, además de los problemas, las soluciones modelos para la comunidad que está involucrada con la ciencia.

**Wikis:** Colección de documentos WEB escritos en forma colaborativa.



## BIBLIOGRAFÍA

- Alhammad, M. M., & Moreno, A. M. (2018). Gamification in software engineering education: A systematic mapping. *Journal of Systems and Software, 141*, 131–150. <https://doi.org/10.1016/j.jss.2018.03.065>
- Andrade-Freitas, S. A., Lacerda, A. R. T., Calado, P. M. R. O., Lima, T. S., & Canedo, E. D. (2017). Gamification in education: A methodology to identify student's profile. *Proceedings - Frontiers in Education Conference, FIE, 2017-Octob*, 1–8. <https://doi.org/10.1109/FIE.2017.8190499>
- Aparicio Gómez, O. Y., & Ostos Ortiz, O. L. (2018). El constructivismo y el construccionismo. *Revista Interamericana de Investigación, Educación y Pedagogía, RIIEP, 11(2)*, 115–120. <https://doi.org/10.15332/s1657-107x.2018.0002.05>
- Arteaga Sánchez, R., & Duarte Hueros, A. (2010). Análisis de las plataformas de enseñanza virtuales desde la perspectiva del TAM. *Congreso Euro-Iberoamericano de Alfabetización Mediática y Culturas Digitales, Sevilla: Universidad de Sevilla.*, 1–11. [http://www.gabinetecomunicacionyeducacion.com/sites/default/files/field/adjuntos/analisis\\_de\\_e\\_las\\_plataformas\\_de\\_ensenanza\\_virtuales\\_desde\\_la\\_perspectiva\\_del\\_tam.pdf](http://www.gabinetecomunicacionyeducacion.com/sites/default/files/field/adjuntos/analisis_de_e_las_plataformas_de_ensenanza_virtuales_desde_la_perspectiva_del_tam.pdf)
- Cabero-Almenara, J. (2018). *Validación del modelo TAM de adopción de la Realidad Aumentada mediante ecuaciones estructurales \* TAM Model Validation Adoption of Augmented Reality through Structural Equations. 34*, 129–153. <https://doi.org/10.15581/004.34.129-153>
- Cabero-Almenara, J., Barroso-Osuna, J., & Llorente-Cejudo, M. del C. (2016). Technology acceptance model & realidad aumentada: Estudio en desarrollo. *Revista Lasallista de Investigacion, 13(2)*, 18–26. <https://doi.org/10.22507/rli.v13n2a2>
- Castellón, L., & Jaramillo, Ó. (2012). Educación y videojuegos: Hacia un aprendizaje inmersivo. *Homo Videoludens, 2*, 264–281.
- Castillo-Parra, B., Hidalgo-Cajo, B. G., Vásquez-Barrera, M., & Oleas-López, J. (2022). Gamification in higher education: A review of the literature. *World Journal on Educational Technology: Current Issues, 14(3)*, 797–816. <https://doi.org/10.18844/wjet.v14i3.7341>
- Ceballos-Torres, C. D. (2021). *Gamificación en la educación superior: Estrategia Didáctica para dinamizar la enseñanza del diseño gráfico en ambientes virtuales de aprendizaje. 7, 6.*
- Chacon-Medina, A. (2002). La tecnología educativa en el marco de la sociedad de la información. *Fuentes. Revista de La Facultad de Ciencias de La Educación, 4*, 23–40. [http://www.revistafuentes.es/gestor/apartados\\_revista/pdf/numeros\\_anteriores/enhqgrxc.pdf](http://www.revistafuentes.es/gestor/apartados_revista/pdf/numeros_anteriores/enhqgrxc.pdf)
- De-Marcos, L., Domínguez, A., Saenz-De-Navarrete, J., & Pagés, C. (2014). An empirical study comparing gamification and social networking on e-learning. *Computers and Education, 75*, 82–91. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2014.01.012>
- Ducua Amado, L. Y. (2020). *Desarrollo De Una Estrategia Didáctica Gamificada Mediada Por Tic Para La Enseñanza De Conceptos De Ecología A Través De La Lectura Grado Décimo De La Educación Media En Colombia (Vol. 3, Issue 2017).* <http://repositorio.unan.edu.ni/2986/1/5624.pdf>
- Fernández-Mesa, A., Olmos-Peñuela, J., & Alegre, J. (2016). Pedagogical value of a common knowledge repository for Business Management courses. *@ Tic Revista d'innovació Educativa, 16*, 39–47.
- Figuroa-Flores, J. (2015). *Using Gamification to Enhance Second Language Learning.*

<http://greav.ub.edu/der/>

- Gallardo, E. (2017). Metodología de la Investigación. Manual Autoformativo Interactivo I. *Universidad Continental*, 1, 98. [https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO\\_UC\\_EG\\_MAI\\_UC\\_0584\\_2018.pdf](https://repositorio.continental.edu.pe/bitstream/20.500.12394/4278/1/DO_UC_EG_MAI_UC_0584_2018.pdf)
- Hernández-Nieto, R. A. (2002). Contributions to statistical analysis. In *Mérida: Universidad de Los Andes* (Vol. 193).
- Hernández Requena, S. R. (2008). The constructivist model and the new technologies, applied to the learning process. *RUSC. Universities and Knowledge Society Journal*, 5(2), 26–35. <https://doi.org/10.7238/rusc.v5i2.335>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la Investigación* (Interamericana (ed.); Sexta). <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>
- Hidalgo-Cajo, B. G., & Gisbert-Cervera, M. (2020). Análisis de las competencias digitales del profesorado universitario desde el modelo TPACK (conocimiento tecnológico y pedagógico del contenido). *INNOVA Research Journal*, 44(Diciembre 2020), 79–96. <https://doi.org/https://doi.org/10.33890/innova.v5.n3.2.2020.1513>
- Holguin García, F. Y., Holguin Rangel, E. G., & Garcia Mera, N. A. (2020). Gamificación en la enseñanza de las matemáticas: una revisión sistemática. *Telos*, 22(1), 62–75. <https://doi.org/10.36390/telos221.05>
- Holmes, J. B., & Gee, E. R. (2016). A framework for understanding game-based teaching and learning. *On the Horizon*, 24(1), 1–16. <https://doi.org/10.1108/OTH-11-2015-0069>
- Instituto Nacional de Evaluación Educativa. (2018). Educación en Ecuador. Resultados de PISA para el Desarrollo. *OECD Reports*, 152. <https://n9.cl/ofgk3>
- Jiménez Sánchez, C., Lafuente Ureta, R., Ortiz Lucas, M., Bruton, L., & Millán Luna, V. (2017). *Room Escape: Propuesta de Gamificación en el Grado de Fisioterapia*. July. <https://doi.org/10.4995/inred2017.2017.6855>
- Jonassen, D. H. (1994). Thinking technology: Toward a constructivist design model. *Educational Technology*, 34(4), 34–37.
- Juan-Lázaro, O., & Area-Moreira, M. (2021). Gamificación superficial en e-learning: evidencias sobre motivación y autorregulación. *Pixel*, 146. <https://recyt.fecyt.es/index.php/pixel/article/view/82427/66264>
- Llapo, J. (2019). *La gamificación para el rendimiento académico en el curso de cálculo 2 de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería de la UPN, Trujillo 2017*. <https://bit.ly/2URfRqE>
- Macías, A. V. (2017). La Gamificación como estrategia para el desarrollo de la competencia matemática: plantear y resolver problemas. In *Universidad Casa Grande*. <http://dspace.casagrande.edu.ec:8080/handle/ucasagrande/1171>
- Mart, L., Palacios-rodr, A., & Gallego-p, M. (2022). *¿Jugamos o gamificamos? Evaluación de una experiencia formativa sobre gamificación*. 17(1), 36–49.
- Oliva, H. A. (2016). The gamification as a methodological strategy in the university educational context. *Realidad y Reflexión*, 16(44), 29–47. <file:///C:/Users/Julian Navas/Downloads/3563-Texto del artículo-11789-1-10-20170512.pdf>
- Pérez Fonseca, J. (2021). *Diseño de una propuesta didáctica para el trabajo comprensivo de la derivada de una función*. tesis

- Piaget, J. (1984). *La representación del mundo en el niño*. Ediciones Morata.
- Prieto-Andreu, J. M. (2020). Una revisión sistemática sobre gamificación, motivación y aprendizaje en universitarios. *Teoría de La Educación. Revista Interuniversitaria*, 32(1), 73–99. <https://doi.org/10.14201/teri.20625>
- Prieto Muñoz, B. (2020). *Gamificación en la clase de español como lengua extranjera en un contexto universitario Japonés*.
- Putz, L. M., Hofbauer, F., & Treiblmaier, H. (2020). Can gamification help to improve education? Findings from a longitudinal study. *Computers in Human Behavior*, 110(March), 106392. <https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106392>
- Rivero-Cárdenas, I., Gómez-Zermeño, M., & Fernando-Abrego Tijerina, R. (2013). Tecnologías educativas y estrategias didácticas: criterios de selección Educational technology and didactic strategies: selection criteria. *Revista Educación y Tecnología*, 3(098), 1–17.
- Rodriguez, F., & Santiago, R. (2016). “Gamificación: Como motivar a tu alumnado y mejorar el clima en el aula.” *EduTec. Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 55. <https://doi.org/10.21556/edutec.2016.55.705>
- Sanchez-Cabrero, R., Costa-Román, Ó., Mañoso-Pacheco, L., Novillo-López, M. Á., & Pericacho-Gómez, F. J. (2019). Orígenes del conectivismo como nuevo paradigma del aprendizaje en la era digital. *Educación y Humanismo*, 21(36), 113–136. <https://doi.org/10.17081/eduhum.21.36.3265>
- Sánchez-Flores, F. A. (2019). Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos. *Revista Digital de Investigación En Docencia Universitaria*, 13, 101–122. <https://doi.org/10.19083/ridu.2019.644>
- Sánchez, C. (2020). Gamificación personalizada para fortalecer aprendizajes significativos de la asignatura Matemática, en estudiantes de bachillerato de la ciudad de Guayaquil. *Universidad César Vallejo Escuela de Posgrado Programa Académico de Doctorado En Educación, October 2013*, 1–126. [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/54862/Sanchez\\_PCL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/54862/Sanchez_PCL-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)
- Soberanes, A., Castillo, J., & Peña, A. (2016). Aprendizaje matemático mediante aplicaciones tecnológicas en un enfoque de Gamificación. *Revista Iberoamericana de Producción Académica y Gestión Educativa*, 3(5), 1–12.
- Valencia, L. I., Rincon, A. G., Yesid, H., & Buitrago, M. (2020). *Implementación de estrategias gamificadas mediante herramientas digitales en educación superior : Revisión sistematizada. November*.
- Vygotsky, L. S., & Cole, M. (1978). *Mind in society: Development of higher psychological processes*. Harvard university press.

## ANEXOS

### Anexo A. Captura de la estrategia gamificada en MOODLE.



### Personalización de MOODLE con Stash

Curso Configuración Participantes Calificaciones Informes Más ▾

#### ¡Mira en que nivel estas!

Información Ranking Reporte Niveles Points Configuraciones ★ XP+

Add more information

|  |   |  |   |
|--|---|--|---|
| #1<br>1<br>Aun no Despegas<br>0 <sup>º</sup> | #2<br>2<br>Novato<br>120 <sup>º</sup>       | #3<br>3<br>Explorador<br>276 <sup>º</sup>  | #4<br>4<br>Principiante<br>479 <sup>º</sup> |
| #5<br>5<br>Intermedio<br>743 <sup>º</sup>    | #6<br>6<br>Interesado<br>1.086 <sup>º</sup> | #7<br>7<br>Analítico<br>1.532 <sup>º</sup> | #8<br>8<br>Competente<br>2.112 <sup>º</sup> |
| #9<br>9                                      | #10<br>10                                   |  |   |

### Personalización de MOODLE con Level Up!

## Calculo Diferencial

[Curso](#) [Configuración](#) [Participantes](#) [Calificaciones](#) [Informes](#) [Más](#) ▾

### ¡Mira en que nivel estas!

[Información](#) [Ranking](#) [Reporte](#) [Niveles](#) [Points](#) [Configuraciones](#) ★ XP+

| Ranking | Nivel | Participant  | Total                | Progreso   |
|---------|-------|--|----------------------|--|
| 1       | 10    |  DIEGO GEOVANY ALDAZ VALLEJO          | 16.328 <sup>XP</sup> | <div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;">0<sup>XP</sup> to go</div></div> |
| 2       | 10    |  DAYANA MARISOL PROAÑO CHIPANTAXI     | 15.250 <sup>XP</sup> | <div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;">0<sup>XP</sup> to go</div></div> |
| 3       | 10    |  DEYANEYRA PATRICIA SAMANIEGO BRITO   | 13.833 <sup>XP</sup> | <div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;">0<sup>XP</sup> to go</div></div> |
| 4       | 10    |  CAROLINA MICHELLE FERNANDEZ MENDIETA | 13.281 <sup>XP</sup> | <div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;">0<sup>XP</sup> to go</div></div> |
| 5       | 10    |  JENNIFER NAYELI MORALES BARRAGAN     | 11.250 <sup>XP</sup> | <div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;">0<sup>XP</sup> to go</div></div> |
| 6       | 10    |  MANUEL ALBERTO DELGADO MUÑOZ         | 11.149 <sup>XP</sup> | <div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;">0<sup>XP</sup> to go</div></div> |
| 7       | 10    |  ANGEL ROLANDO BONIFAZ CONGACHA       | 9.482 <sup>XP</sup>  | <div style="width: 100%;"><div style="width: 100%;">0<sup>XP</sup> to go</div></div> |

Personalización de MOODLE con Level Up!









## Curso: Calculo Diferencial

[Curso](#) [Configuración](#) [Participantes](#) [Calificaciones](#) [Informes](#) [Más](#) ▾

### Informe

[Objetos](#) [Comercio](#) [Report](#)

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 >

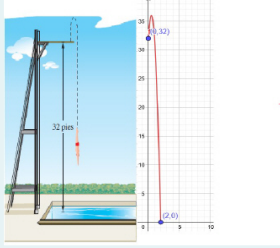
| Nombre ^ / Apellido(s)   | Reserva  | Acciones                            |
|--|--|-------------------------------------|
|  ALEJANDRA MIKAELA CARDENAS VALLEJO   |   | <a href="#">C</a> <a href="#">⚙</a> |
|  ALEXANDRA RAQUEL CHACASAGUAY MOROCHO |  | <a href="#">C</a> <a href="#">⚙</a> |
|  ALISSON NAYELI BARRENO CHUNCHO       |   | <a href="#">C</a> <a href="#">⚙</a> |
|  ANAELA TATIANA CARGUA VILLACRES      |   | <a href="#">C</a> <a href="#">⚙</a> |
|  ANDREA ELIZABETH ALVARADO CHONGO     |   | <a href="#">C</a> <a href="#">⚙</a> |
|  ANGEL ROLANDO BONIFAZ CONGACHA       |   | <a href="#">C</a> <a href="#">⚙</a> |

eaop.com/moodle30/blocks/stash/report.php?courseid=2&page=1

MOODLE gamificado Transacciones

**Pregunta 4**  
Sin responder aún  
Puntúa como 1,00  
⚑ Marcar pregunta  
⚙ Editar pregunta

En el instante  $t=0$ , un clavadista se lanza desde un trampolín que esta a 32 pies sobre el nivel del agua de la piscina. La posición del clavadista esta dada por  $s(t) = -16t^2 + 16t + 32$  donde  $s$  se mide en pies y  $t$  en segundos. Determine la velocidad media desde el lanzamiento hasta que el clavadista se impacta en la piscina.



a.  $V_m = \frac{(0 - 32)}{(2 - 0)}$   
 $V_m = \frac{-32}{2}$   
 $V_m = -16 \text{ pies / segundo}$

b.  $V_m = \frac{32}{2}$   
 $V_m = 16 \text{ pies / segundo}$

c.  $s'(t) = -32t + 16$   
 $s'(t) = -32(0) + 16$   
 $s'(t) = 16 \text{ pies / segundo}$

d.  $s'(t) = -32t + 16$   
 $s'(t) = -32(2) + 16$   
 $s'(t) = -48 \text{ pies / segundo}$

+ Agregar un bloque

**Navegación por el cuestionario**

1 2 3 4 5 6 7  
8 9 10

Terminar intento...

Comenzar una nueva previsualización

Uso del cuestionario de MOODLE integrada en el juego


## Calculo Diferencial

Curso Configuración Participantes Calificaciones Informes Más ▾

Gestionar insignias

Añadir una nueva insignia

### Insignias

| Imagen  | Nombre ▲                             | Descripción   | Criterio   | Emitida para mi ▲ ▼ |
|---|--------------------------------------|---|--|---------------------|
|  | Has Logrado terminar el segundo tema | !En hora buena! has terminado con exito el tema de reglas de las derivadas, sin duda tu profesor te dara una sorpresa | <ul style="list-style-type: none"> <li><b>TODAS</b> de las siguientes actividades se han finalizado:               <ul style="list-style-type: none"> <li>"Página - Introducción"</li> <li>"URL - Reglas basicas para derivar"</li> <li>"Archivo - Resumen de Reglas de derivación"</li> <li>"URL - Regla de la Constante"</li> <li>"URL - Regla de la potencia demostración"</li> <li>"URL - Regla de la potencia y su aplicación"</li> <li>"Página - Justificación de la regla de la potencia"</li> <li>"Herramienta externa - Reglas de la Derivada"</li> <li>"URL - Reglas basicas de</li> </ul> </li> </ul> |                     |

Insignias en MOODLE

The image shows a presentation slide with a green header. On the left, there is a computer monitor displaying a document and a calculator, with the mathematical formula  $\frac{df}{dx} = f'(x)$  written next to it. On the right, there is a whiteboard with a graph showing a curve and a tangent line. The main title of the slide is "Derivadas". Below the header, there is a navigation menu on the left with the following items: "Portada", "Presentación" (highlighted), "Resultado de aprendizaje", "Derivadas de tabla", and "Regla de suma o resta". The main content area is titled "Presentación" and contains an information icon (i) and the text: "En la vida de un ingeniero el uso de las derivadas puede verse en la".

Aplicación externa a MOODLE - Nearpod

The image shows a presentation slide with a teal background. In the top left corner, there is a circular logo for the "ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE GUAYAS" (ESPOL). The main title of the slide is "Cálculo Diferencial". Below the title, there is a yellow desk with an open book and a yellow cup. In the bottom right corner, there is a logo that says "CREATED USING POWTOON".

Aplicación externa a MOODLE - Powtoon

# Kahoot!



Redoble de tambores... ¡Ya están los resultados de este desafío!

Ver podio

Aplicación externa a MOODLE - Kahoot1

## LLEGAMOS AL FINAL DEL MARAVILLO MUNDO DEL SABER



Ahora solo falta un reto mas .....evaluarte a ti mismo cn el fin de medir tus conocimientos obtenidos en estos dos temas y a la vez responder a un test sobre la estrategia didactica realizada, una vez finalizada estas actividades podras descargar tu certificado de aprobacion con tu respectiva valoración y el regalo que tu profesor te tiene reservado para ti felicitaciones .....

**Restringido** No disponible hasta que: Consiga la puntuación requerida en **LLegamos al fin de este tema** (si no, ocultado)



CUESTIONARIO  
Llegamos al final - tu ultimo Reto

Marcar como hecha

Este Reto recopila todo lo aprendido de los dos temas. Esta evaluación dara lugar a la calificación en tu certificado. Felicitaciones

**No disponible hasta que:** Consiga la puntuación requerida en **LLegamos al fin de este tema** (si no, ocultado)

Mensaje final



## Tu recompensa a tu esfuerzo.....descarga tu certificado

Descargar certificado

Destinatarios: 92

1 2 >

Descargar datos de tabla como  Descargar

| Nombre / Apellido(s)   | Dirección de correo                 | Fecha de emisión                      | Código     | Archivo   |
|--|-------------------------------------|---------------------------------------|------------|---|
|  ALEJANDRA MIKAELA CARDENAS VALLEJO   | alejandra.cardenas@esPOCH.edu.ec    | miércoles, 22 de junio de 2022, 20:16 | jQ9CEHasQU |   |
|  ALEXANDRA RAQUEL CHACASAGUAY MOROCHO | alexandra.chacasaguay@esPOCH.edu.ec | miércoles, 22 de junio de 2022, 17:19 | 0DmcmSTP1E |   |
|  ALISSON NAYELI BARRENO CHUNCHO       | alisson.barreno@esPOCH.edu.ec       | jueves, 23 de junio de 2022, 13:24    | WomBXZAVBM |   |
|  ANAELA TATIANA CARGUA VILLACRES      | anaela.cargua@esPOCH.edu.ec         | miércoles, 22 de junio de 2022, 19:14 | Cp6L9UAF5B |   |
|  AB ANGEL ROLANDO BONIFAZ CONGACHA    | angel.bonifaz@esPOCH.edu.ec         | jueves, 23 de junio de 2022, 22:41    | P0ZIoSy85V |   |

Estudiantes que logran obtener el certificado de aprobación



### Certificado de **RECONOCIMIENTO** Otorgado



**BYRON OMAR BORJA ARROYO**

Por su participación en el curso "Gamificado de Calculo Diferencial" con una calificación de:

8,00

Concedido Por:

*Ing. Byron Fernando Castillo Parra. Mg*

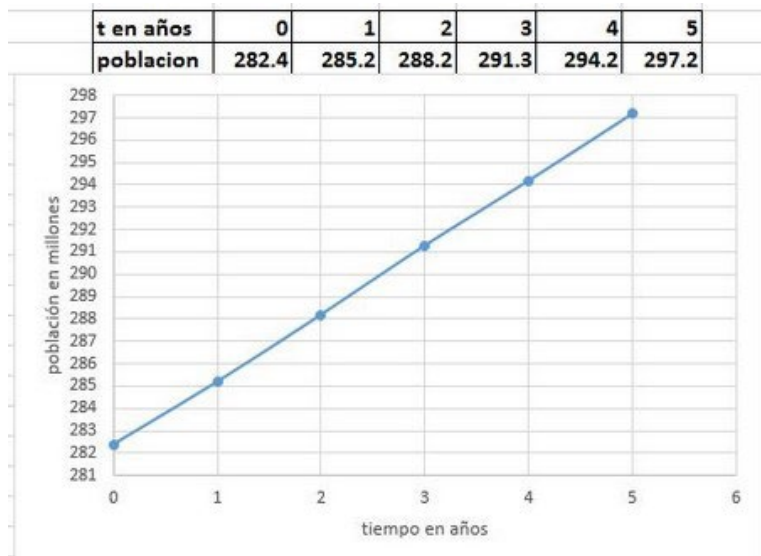


miércoles, 22 de junio de 2022, 22:41

Certificado

**Anexo B. TEST.**

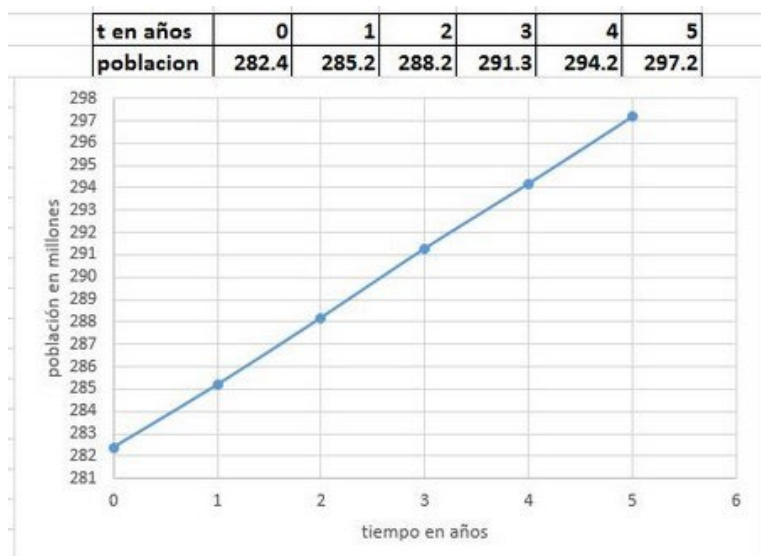
1. Modelo matemático. La siguiente tabla muestra las poblaciones "y" (en millones) de Estados Unidos durante 2000-2005. La variable t representa el tiempo en años, t = 0 corresponde al 2000. Se han unido con segmentos de rectas los datos y se ha obtenido el gráfico que se muestra. Utilizando la pendiente de cada segmento de recta determine en qué año se incrementó la población con mayor rapidez.



- a. 2002-2003  
 b. 2000-2001  
 c. 2001-2002  
 d. 2004-2005

ANS: A                      PTS: 1

2. Modelo matemático. La siguiente tabla muestra las poblaciones "y" (en millones) de Estados Unidos durante 2000-2005. La variable t representa el tiempo en años, t = 0 corresponde al 2000. Se han unido con segmentos de rectas los datos y se ha obtenido el gráfico que se muestra. Utilizando la pendiente de cada segmento de recta determine en qué año se incrementó la población con menor rapidez.

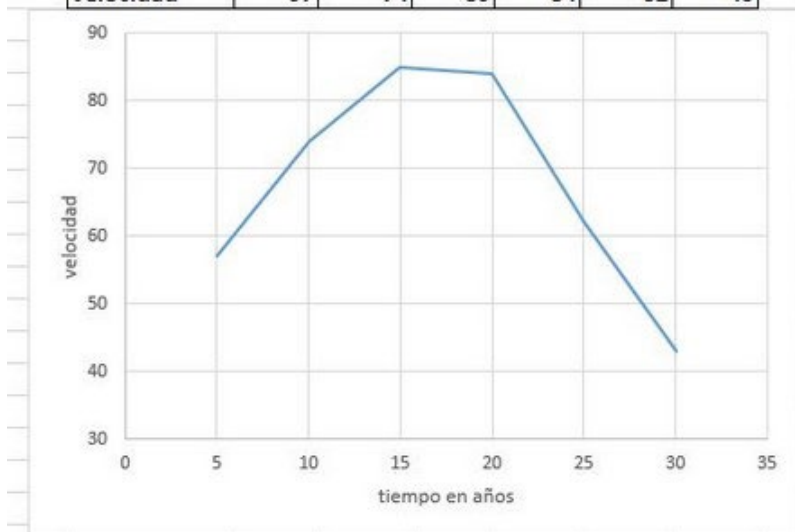


- a. 2000-2001  
 b. 2003-2004  
 c. 2001-2002  
 d. 2004-2005

ANS: A                      PTS: 1

3. La siguiente tabla y gráfica muestra el ritmo o velocidad  $r$  (en millas por hora) al que se está moviendo un vehículo transcurridos  $t$  segundos. ¿En qué periodo de tiempo el vehículo **augmentó** su velocidad con mayor rapidez?

| t en segundos | 5  | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
|---------------|----|----|----|----|----|----|
| velocidad     | 57 | 74 | 85 | 84 | 62 | 43 |

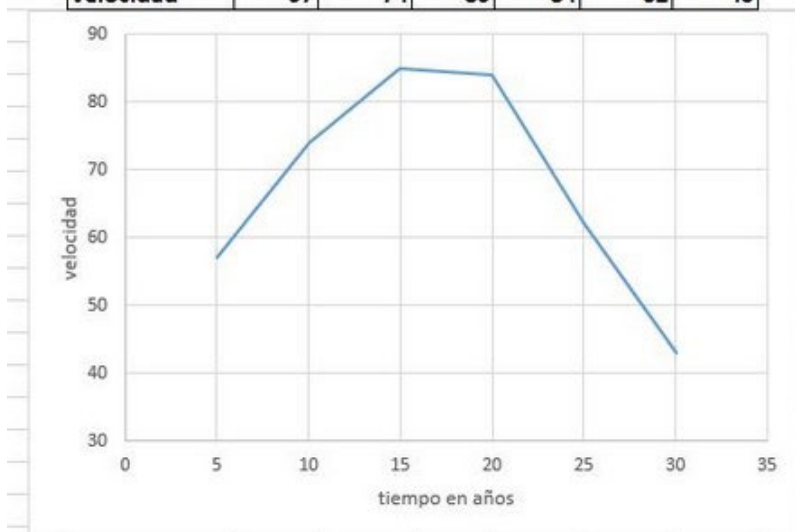


- a. 5-10 segundos  
 b. 25-30 segundos  
 c. 15-20 segundos  
 d. 10-15 segundos

ANS: A                      PTS: 1

4. La siguiente tabla y gráfica muestra el ritmo o velocidad  $r$  (en millas por hora) al que se está moviendo un vehículo transcurridos  $t$  segundos. ¿En qué periodo de tiempo el vehículo **augmentó** su velocidad con menor rapidez?

| t en segundos | 5  | 10 | 15 | 20 | 25 | 30 |
|---------------|----|----|----|----|----|----|
| velocidad     | 57 | 74 | 85 | 84 | 62 | 43 |



- a. 10-15 segundos  
 b. 25-30 segundos  
 c. 15-20 segundos  
 d. 5-10 segundos

ANS: A                      PTS: 1



b. Es una función.

d. Para un  $x$  determinado es la pendiente de una recta tangente.

ANS: A                      PTS: 1

8. Selecciona la función que se tiene que derivar para obtener  $g(x) = -\frac{2}{9^4\sqrt{x^3}}$

a.  $f(x) = \frac{2}{3^3\sqrt{x}}$

c.  $f(x) = \frac{2}{9^3\sqrt{x}}$

b.  $f(x) = -\frac{2}{3^3\sqrt{x}}$

d.  $f(x) = -\frac{2}{9^3\sqrt{x}}$

ANS: A                      PTS: 1

9. Selecciona la función que se tiene que derivar para obtener  $g(x) = 3x^2$

a. Una cúbica

c. Una cuadrática

b. Una raíz

d. Una exponencial

ANS: A                      PTS: 1

10. Selecciona la función que se tiene que derivar para obtener  $g(x) = -\text{sen}(x)$

a. Una trigonométrica

c. Una fraccionaria

b. Una polinómica

d. Una exponencial

ANS: A                      PTS: 1

11. Selecciona la opción que contenga todas las reglas necesarias para derivar  $y = x^3 - 4x + 5$

a. de la suma y diferencia, de la potencia, c. de la suma y diferencia, múltiplo múltiplo constante, de una constante. constante, de una constante.

b. de la suma, de la potencia, múltiplo d. de la suma y diferencia, de la potencia, múltiplo constante, de una constante, constante, múltiplo constante, de una constante, exponencial.

ANS: A                      PTS: 1

12. Con qué expresión se puede determinar las reglas básicas de derivación.

a.  $\lim_{\Delta x \rightarrow 0} \frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$

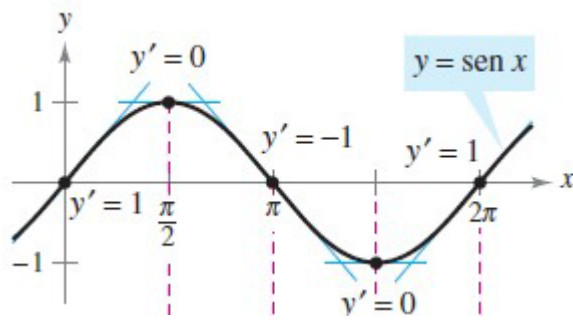
c.  $y' = nx^{n-1}$

b.  $m = \frac{f(x_2) - f(x_1)}{\Delta x}$

d.  $\frac{f(x + \Delta x) - f(x)}{\Delta x}$

ANS: A                      PTS: 1

13. De la siguiente gráfica, desde  $x=0$  hasta  $x=2\pi$ , Seleccione los intervalos donde existen rectas tangentes a  $y = \text{sen}x$  y que estas rectas sean crecientes.



a.  $[0; \frac{\pi}{2} [ \cup ] \frac{3\pi}{2}; 2\pi]$

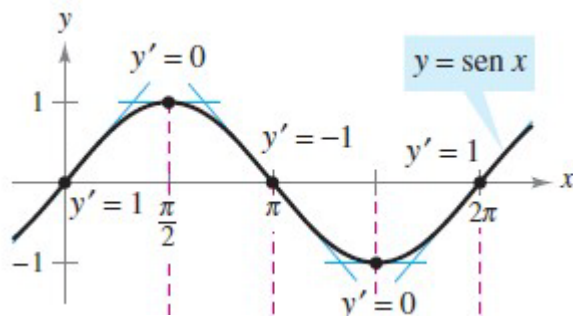
c.  $[0; \frac{\pi}{2} [ \cup ] \pi; \frac{3\pi}{2}]$

b.  $[0; \frac{\pi}{2} [ \cup ] \pi; 2\pi]$

d.  $] \frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2} [$

ANS: A                      PTS: 1

14. De la siguiente gráfica, desde  $x=0$  hasta  $x=2\pi$ , Seleccione los intervalos donde existen rectas tangentes a  $y = \text{sen } x$  y que estas rectas tengan pendientes positivas.



a.  $[0; \frac{\pi}{2} [ \cup ] \frac{3\pi}{2}; 2\pi]$

c.  $[0; \frac{\pi}{2} [ \cup ] \pi; \frac{3\pi}{2}]$

b.  $[0; \frac{\pi}{2} [ \cup ] \pi; 2\pi]$

d.  $] \frac{\pi}{2}; \frac{3\pi}{2} [$

ANS: A                      PTS: 1

15. Si la respuesta a la expresión  $\lim_{\Delta x \rightarrow c} \frac{f(x) - f(c)}{x - c}$  no existe se puede concluir que:

a. La función no es continua

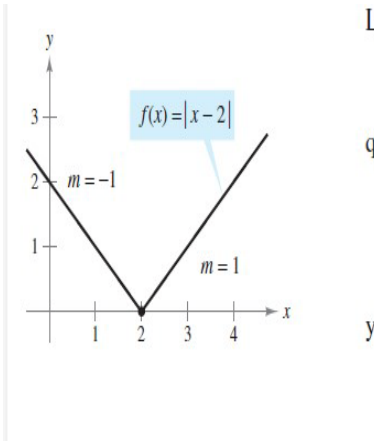
c. La función es derivable en  $x=c$

b. La función es continua

d. La derivada en  $x=c$  es cero

ANS: A                      PTS: 1

16. Del ejercicio que se muestra en la gráfica, se puede concluir:



La función

$$f(x) = |x - 2|$$

que se muestra en la figura 2.12 es continua en  $x = 2$ . Sin embargo, los límites unilaterales

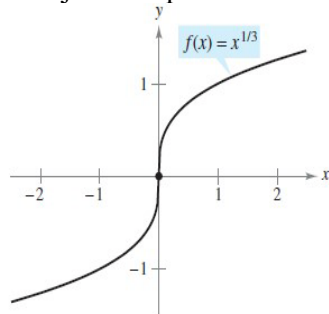
$$\lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^-} \frac{|x - 2| - 0}{x - 2} = -1 \quad \text{Derivada por la izquierda.}$$

$$\lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{f(x) - f(2)}{x - 2} = \lim_{x \rightarrow 2^+} \frac{|x - 2| - 0}{x - 2} = 1 \quad \text{Derivada por la derecha.}$$

- a.  $f(x)$  no es derivable en  $x=2$  y la gráfica de  $f$  no tiene una recta tangente en el punto  $(2,0)$   
 b.  $f(x)$  no es derivable en  $x=2$  y la gráfica de  $f$  tiene una recta tangente en el punto  $(2,0)$   
 c.  $f(x)$  es derivable en  $x=2$  y la gráfica de  $f$  no tiene una recta tangente en el punto  $(2,0)$   
 d.  $f(x)$  es derivable en  $x=2$  y la gráfica de  $f$  tiene una recta tangente en el punto  $(2,0)$

ANS: A                      PTS: 1

17. Del ejercicio que se muestra en la gráfica, se puede concluir:



La función

$$f(x) = x^{1/3}$$

es continua en  $x = 0$ , como se observa en la figura 2.13. Sin embargo, como el límite

$$\begin{aligned} \lim_{x \rightarrow 0} \frac{f(x) - f(0)}{x - 0} &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{x^{1/3} - 0}{x} \\ &= \lim_{x \rightarrow 0} \frac{1}{x^{2/3}} \\ &= \infty \end{aligned}$$

- a. En  $x=0$  existe una recta tangente vertical. Por lo tanto  $f$  no es derivable en  $x=0$ .  
 b. En  $x=0$  existe una recta tangente vertical. Por lo tanto  $f$  es derivable en  $x=0$ .  
 c. En  $x=0$  existe una recta tangente horizontal. Por lo tanto  $f$  no es derivable en  $x=0$ .  
 d. En  $x=0$  existe una recta tangente horizontal. Por lo tanto  $f$  es derivable en  $x=0$ .

ANS: A                      PTS: 1

18. Seleccione el enunciado correcto

- a. Si una función es derivable en  $x=c$ , entonces es continua en  $x=c$ .  
 b. Si una función es derivable en  $x=c$ , entonces la función no es continua en  $x=c$ .  
 c. Si una función no es derivable en  $x=c$ , entonces es continua en  $x=c$ .  
 d. Ninguna de las anteriores

ANS: A                      PTS: 1

19. En la siguiente figura se muestra una función  $f$  y cuatro derivadas, selecciones la derivada correcta para la función  $f$ .







ANS: A                      PTS: 1

25. Encontrar la ecuación de la recta tangente a la gráfica de  $f$  en el punto indicado.

$$f(x) = \sqrt{x-1}; P(5, 2)$$

a.  $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x-1}}$

$$f'(5) = \frac{1}{2\sqrt{5-1}} = \frac{1}{4}$$

$$y = \frac{x}{4} + \frac{3}{4}$$

b.  $f'(x) = -\frac{1}{2\sqrt{x-1}}$

$$f'(5) = -\frac{1}{2\sqrt{5-1}} = -\frac{1}{4}$$

$$y = \frac{x}{4} + \frac{7}{4}$$

c.  $f'(x) = \frac{1}{2\sqrt{x-1}}$

$$f'(5) = \frac{1}{2\sqrt{2-1}} = \frac{1}{2}$$

$$y = \frac{x}{4} - \frac{3}{4}$$

d.  $f'(x) = -\frac{1}{2\sqrt{x-1}}$

$$f'(5) = -\frac{1}{2\sqrt{2-1}} = -\frac{1}{2}$$

$$y = \frac{x}{4} - \frac{7}{4}$$

ANS: A                      PTS: 1

26. Encontrar la pendiente a la gráfica de la función en el punto indicado y luego hallar la ecuación de la recta tangente en el punto dado.

$$f(x) = 4\operatorname{sen}x - x; P(0, 0)$$

a.  $f'(x) = 4\cos x - 1$

$$f'(0) = 4\cos(0) - 1$$

$$f'(0) = 3$$

$$g(x) = 3x$$

b.  $f'(x) = 4\cos x - 1$

$$f'(0) = -4\cos(0) - 1$$

$$f'(0) = -5$$

$$g(x) = -5x$$

c.  $f'(x) = 4\cos x - 1$

$$f'(0) = 4\cos(0) - 1$$

$$f'(0) = -1$$

$$g(x) = -x$$

d.  $f'(x) = 4\cos x - 1$

$$f'(0) = 4\cos(0) - 1$$

$$f'(0) = 3$$

$$g(x) = \operatorname{sen}(3x)$$

ANS: A                      PTS: 1

27. Se deja caer una bola de billar desde una altura de 100 pies, su altura  $s$  en el instante  $t$  se representa mediante la función  $s(t) = -16t^2 + 100$ . Donde  $s$  se mide en pies y  $t$  en segundos. Se necesita calcular la velocidad media entre  $t_1=1s$  y  $t_2=2s$ . Matemáticamente la velocidad media se puede calcular con:

a. La pendiente de la recta secante a la gráfica de  $s$  entre  $t_1=1s$  y  $t_2=2s$ .

b. La pendiente de la recta tangente a la gráfica de  $s$  en  $t_1$  menos La pendiente de la recta tangente a la gráfica de  $s$  en  $t_2$ .

c. La pendiente de la recta tangente a la gráfica de  $s$  en  $t_1=1s$

d. La pendiente de la recta tangente a la gráfica de  $s$  en  $t_2=2s$

ANS: A                      PTS: 1

28. Se deja caer una bola de billar desde una altura de 100 pies, su altura  $s$  en el instante  $t$  se representa mediante la función  $s(t) = -16t^2 + 100$ . Donde  $s$  se mide en pies y  $t$  en segundos. Se necesita calcular la velocidad instantánea en  $t=2s$ . Matemáticamente la velocidad instantánea se puede calcular con:

- a. La pendiente de la recta tangente a la grafica de  $s$  en  $t=2s$
- b. La pendiente de la recta tangente a la grafica de  $s$  en  $t=0s$  menos La pendiente de la recta tangente a la grafica de  $s$  en  $t=2s$ .
- c. La pendiente de la recta secante a la grafica de  $s$  en  $t_1=1s$
- d. La pendiente de la recta secante a la grafica de  $s$  en  $t_1=0s$  y  $t_2=2s$

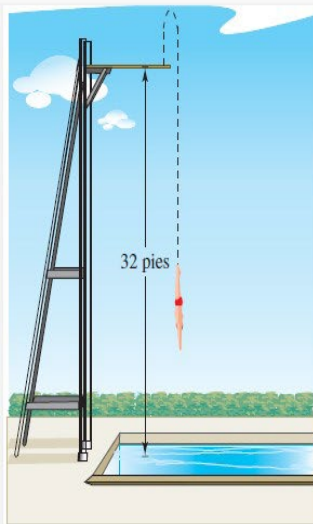
ANS: A                      PTS: 1

29. En un experimento realizado, la posición de un cuerpo esta representa mediante la función  $s(t) = -16t^2 + 100$ . Donde  $s$  se mide en pies y  $t$  en segundos. Se necesita calcular la función velocidad que equivale a calcular la derivada de la función  $s$ , calcule y seleccione la respuesta correcta.:

- a.  $s'(t) = -32t$
- b.  $s'(t) = 32t + 100$
- c.  $s'(t) = -32$
- d.  $s'(t) = -32t + 100$

ANS: A                      PTS: 1

30. Resolver y seleccionar la respuesta correcta. Del ejercicio planteado. Cuál es la velocidad en  $t=2s$ ?



En el instante  $t = 0$ , un clavadista se lanza desde un trampolín que está a 32 pies sobre el nivel del agua de la piscina (ver la figura 2.21). La posición del clavadista está dada por

$$s(t) = -16t^2 + 16t + 32 \quad \text{Función posición.}$$

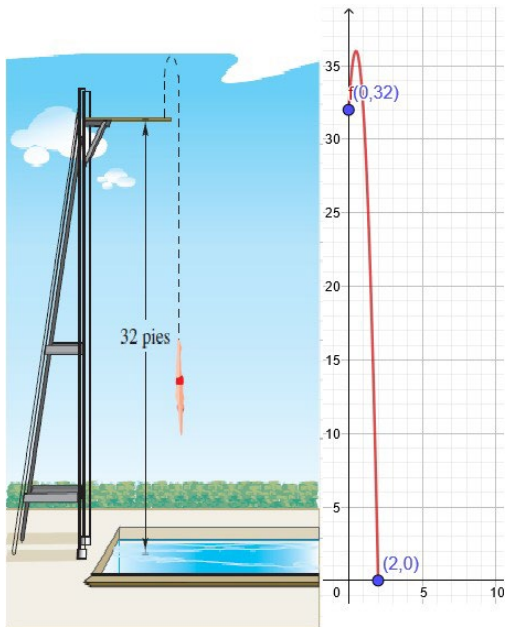
donde  $s$  se mide en pies y  $t$  en segundos.

Cual es la velocidad en  $t=2s$

- a.  $s'(t) = -32t + 16$   
 $s'(2) = -32(2) + 16$   
 $s'(2) = -48 \text{pies} / s$
- b.  $s(t) = -16t^2 + 16t + 32$   
 $s(2) = -16(2)^2 + 16(2) + 32$   
 $s(2) = 0 \text{pies}$
- c.  $s'(t) = 32t - 16$   
 $s'(2) = 32(2) - 16$   
 $s'(2) = 48 \text{pies} / s$
- d.  $s(t) = -16t^2 + 16t + 32$   
 $s(0) = -16(0)^2 + 16(0) + 32$   
 $s(0) = 32 \text{pies}$

ANS: A                      PTS: 1

31. En el instante  $t=0$ , un clavadista se lanza desde un trampolín que esta a 32 pies sobre el nivel del agua de la piscina. La posición del clavadista esta dada por  $s(t) = -16t^2 + 16t + 32$  donde  $s$  se mide en pies y  $t$  en segundos. Determine la velocidad media desde el lanzamiento hasta que el clavadista se impacta en la piscina.



a. 
$$Vm = \frac{(0 - 32)}{(2 - 0)}$$

$$Vm = \frac{-32}{2}$$

$$Vm = -16 \text{pies / segundo}$$

b.  $s'(t) = -32t + 16$

$$s'(t) = -32(2) + 16$$

$$s'(t) = -48 \text{pies / segundo}$$

c. 
$$Vm = \frac{32}{2}$$

$$Vm = 16 \text{pies / segundo}$$

d.  $s'(t) = -32t + 16$

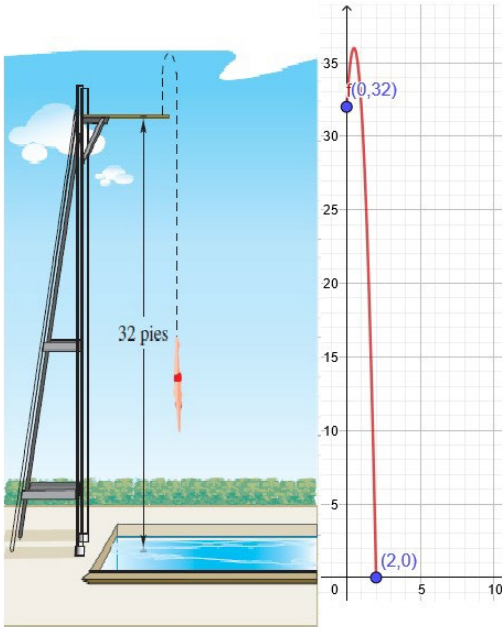
$$s'(t) = -32(0) + 16$$

$$s'(t) = 16 \text{pies / segundo}$$

ANS: A

PTS: 1

32. En el instante  $t=0$ , un clavadista se lanza desde un trampolín que esta a 32 pies sobre el nivel del agua de la piscina. La posición del clavadista está dada por  $s(t) = -16t^2 + 16t + 32$  donde  $s$  se mide en pies y  $t$  en segundos. Determine la velocidad instantánea cuando el clavadista se impacta en la piscina.



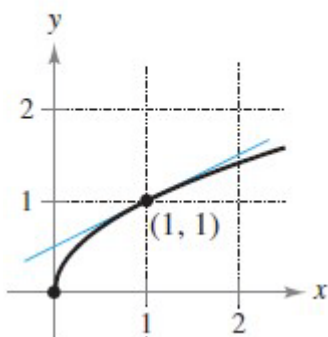
- a.  $s'(t) = -32t + 16$   
 $s'(2) = -32(2) + 16$   
 $s'(2) = -48 \text{ pies / segundo}$
- b.  $V_m = \frac{(0 - 32)}{(2 - 0)}$   
 $V_m = \frac{-32}{2}$   
 $V_m = -16 \text{ pies / segundo}$

- c.  $V_m = \frac{32}{2}$   
 $V_m = 16 \text{ pies / segundo}$
- d.  $s'(t) = -32t + 16$   
 $s'(0) = -32(0) + 16$   
 $s'(0) = 16 \text{ pies / segundo}$

ANS: A                      PTS: 1

33. Utilizar la gráfica para estimar la pendiente de la recta tangente a  $f$  en el punto  $P(1,1)$

$$y = x^{1/2}$$

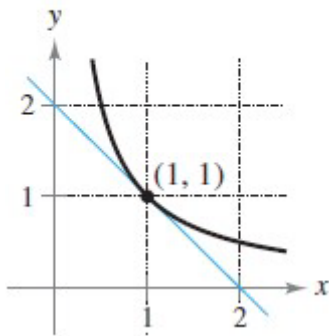


- a.  $m_{RT} = \frac{1}{2}$
- b.  $m_{RT} = 2$
- c.  $m_{RT} = 1$
- d.  $m_{RT} = -1$

ANS: A                      PTS: 1

34. Utilizar la gráfica para estimar la pendiente de la recta tangente a  $f$  en el punto  $P(1,1)$

$$y = x^{-1}$$



- a.  $m_{RT} = -1$   
b.  $m_{RT} = 2$

- c.  $m_{RT} = 1$   
d.  $m_{RT} = \frac{1}{2}$

ANS: A                      PTS: 1

35. El volumen de un cubo con lados  $s$  es  $V(s) = s^3$ . Calcular el ritmo de cambio del volumen respecto a  $s$  cuando  $s=6$  centímetros.

a.  $v'(s) = 3s^2$

$$v'(6) = 3(6)^2$$

$$v'(6) = 108 \text{ cm}^3 / \text{cm}$$

b.  $\text{ritmo} = \frac{(6-0)}{(216-0)}$

$$\text{ritmo} = \frac{6}{216}$$

$$\text{ritmo} = \frac{3}{308}$$

c.  $v(6) = s^3$

$$v(6) = (6)^3$$

$$v(6) = 216 \text{ cm}^3 / \text{cm}$$

d. Faltan datos para determinar el ritmo de cambio.

ANS: A                      PTS: 1

36. El costo anual de inventario  $C$  de un fabricante es  $C(q) = \frac{1008000}{q} + 6.3q$ , determine  $C'(q)$

a.  $C'(q) = \frac{-1008000}{q^2} + 6.3$

b.  $C'(q) = q^2 + 6.3$

c.  $C'(q) = \frac{1008000}{q^2} + 6.3$

d.  $C'(q) = \frac{-1}{q^2} + 6.3q$

ANS: A                      PTS: 1

37. Seleccione la afirmación incorrecta.

a. Si  $y = \pi^2$ , entonces  $y' = 2\pi$

b. Si  $f'(x) = g'(x)$ , entonces  $f(x) = g(x)$

c. Si  $f(x) = g(x) + C$ , entonces  $f'(x) = g'(x)$

d. Si  $f(x) = 3g(x)$ , entonces  $f'(x) = 3g'(x)$

ANS: A                      PTS: 1