

**25. GAMIFICACIÓN EN CÁLCULO  
DIFERENCIAL EN EL NIVEL MEDIO  
SUPERIOR, RECURSO DE APRENDIZAJE  
GAMIFICATION IN DIFFERENTIAL  
CALCULATION AT HIGHER HIGH LEVEL,  
LEARNING RESOURCE**

*Martha Guadalupe Escoto Villaseñor<sup>41</sup>, Rosa María Navarrete Hernández<sup>42</sup>, Beatriz  
Manjarrez Suárez<sup>43</sup>*

**Fecha recibida:** 25/09/2022  
**Fecha aprobada:** 17/12/2022

**Derivado del proyecto:** *Gamificación en Cálculo Diferencial en el Nivel Medio Superior,  
Recurso de Aprendizaje*  
**Pares evaluadores:** *Red de Investigación en Educación, Empresa y Sociedad – REDIEES.*

---

<sup>41</sup> Doctorado en educación, Universidad Abierta de San Luis Potosí, Maestría en Ciencias de la Educación, ETAC, Docente, Instituto Politécnico Nacional, correo electrónico: [mgescoto@ipn.mx](mailto:mgescoto@ipn.mx).

<sup>42</sup> Maestría en Gestión de la Educación, Universidad ETAC, Docente, Instituto Politécnico Nacional, correo electrónico: [rosseduca@gmail.com](mailto:rosseduca@gmail.com).

<sup>43</sup> Pregrado, Institución, Posgrado, Institución, Docente, Instituto Politécnico Nacional, correo electrónico: [miss\\_betty@yahoo.com.mx](mailto:miss_betty@yahoo.com.mx).

## RESUMEN

Gamificar el aprendizaje en matemáticas, en la unidad de Cálculo Diferencial, para brindar un proceso de aprender jugando, requiere activar metodologías innovadoras y motivadoras. La gamificación radica en trasladar la mecánica de los juegos a la resolución de problemas propuestos de diferentes temas vistos con anterioridad y convertir ciertas actividades rutinarias en un proceso lúdico de aprendizaje para impulsar la forma natural de aprender.

El diseño de materiales desarrollados ha requerido de la utilización de tecnología interactiva que permita romper la clásica presentación lineal de ejercicios matemáticos, consintiendo la experiencia del juego, involucrando, retos, competición, insignias, avatares, etc. con el fin de proporcionar una nueva experiencia de aprender en el aula.

El modelo a manejar representa al ciclo holístico, organiza y relaciona los holotipos de exploración como períodos de un proceso continuo, el cuestionamiento en este proceso partiría de averiguar si, ¿La gamificación como herramienta de refuerzo en el aprendizaje de la unidad de Cálculo Diferencial, mejora el rendimiento académico de los estudiantes en la enseñanza?

**PALABRAS CLAVE:** *Gamificación. Cálculo Diferencial, Aprendizaje.*

## ABSTRACT

Gamifying learning in mathematics, in the Differential Calculus units, to provide a process of learning by playing, requires activating innovative and motivating methodologies. Gamification lies in transferring the mechanics of games to the resolution of proposed problems of different topics seen previously and turning certain routine activities into a playful learning process to promote the natural way of learning.

The design of developed materials has required the use of interactive technology that allows breaking the classic linear presentation of mathematical exercises, allowing learning through the experience of the game, involving challenges, competition, badges, avatars, etc. in order to provide a new learning experience in the classroom.

The model to be handled represents the holistic cycle, organizes and relates the exploration holotypes as periods of a continuous process, the questioning in this process would start from finding out if gamification as a reinforcement tool in the learning of the Differential Calculus unit, improve the academic performance of students in teaching?

**KEYWORDS:** Gamification. Differential Calculus, learning.

## INTRODUCCIÓN

Inicialmente, se podría pensar que el Aprendizaje Basado en Juegos y Gamificación son un mismo método pedagógico, pero no es así, la Gamificación es transformar el proceso de enseñanza en un juego, agregando elementos propios de los juegos, mientras que, en el Aprendizaje Basado en juegos, se utiliza el juego como parte del proceso de enseñanza.

Para tratar de aclarar la diferencia entre ambos conceptos, se debe comprender que un juego es una unidad independiente, algo complementario en clase, mientras que en la gamificación todos los elementos forman parte de la intención, es la transformación de una clase en un juego, esto conlleva un trabajo más elaborado.

En el contexto educativo podemos tomar como referencia la propuesta de Foncubierta y Rodríguez (2014) que definen la gamificación como la técnica o técnicas que el profesor emplea en el diseño de una actividad, tarea o proceso de aprendizaje (sean de naturaleza analógica o digital) introduciendo elementos del juego (insignias, límite de tiempo, puntuación, dados, etc.) y/o su pensamiento (retos, competición, etc.) con el fin de enriquecer esa experiencia de aprendizaje, dirigir y/o modificar el comportamiento de los alumnos en el aula.

Ke y Grabowski (2007) aseguran que el juego es más efectivo para promover actitudes positivas con respecto a las Matemáticas, para Hanus y Fox (2014) es un importante aliado ya que puede ser aplicado en la educación como medio para motivar y utilizar nuevos caminos para disfrutar de actividades que suelen ser tediosas.

Rincón, E. e Illanes, L. (2015) describen que el aprendizaje fue medido por las evaluaciones parciales y finales. Los resultados mostraron que el aprendizaje perduró a mediano y a largo plazo, que los alumnos permanecieron interesados ya que la atención en el contenido matemático se sostuvo por más tiempo comparado con las clases no gamificadas.

El siguiente mapa conceptual, figura 1, representa el concepto de Gamificación y su relación con sus principales componentes aplicados al ámbito educativo.

**Figura 1. Gamificación en el ámbito educativo**



Fuente: Elaboración propia

Toda esta parte del cálculo será la base para una transformación de clases del cálculo diferencial ordinario, destacando que el cálculo es la parte que estudia cómo se relacionan las funciones, cambiando constantemente de acuerdo a sus variables el estado cambia ya que el objeto principal de estudio es la derivada, con ayuda del cálculo es posible determinar cuándo hay una tendencia alcista o bajista en el mercado a partir del indicador de stock de datos, a partir de la derivada podemos determinar la velocidad máxima que puede alcanzar el automóvil en la carretera, el comportamiento que puede mostrar la concentración de una mezcla a largo plazo, o predecir la cantidad de horas-hombre requeridas para el nivel de producción industrial; Hay muchos problemas que se pueden resolver a través del estudio de la derivada

## MATERIAL Y MÉTODOS

Introducir la gamificación en el la unidad de aprendizaje de Cálculo Diferencial, como una propuesta innovadora para el aprendizaje de las matemáticas y ofrecer la posibilidad de aprender jugando, esta estrategia didáctica será intercalada para provocar interés en los estudiantes e inducir a una autoevaluación con respecto a los conocimientos

adquiridos. Conseguir una mayor implicación de los alumnos en la asignatura va a suponer cambios en la docencia y en las estrategias de enseñanza aprendizaje que se van a utilizar.

El modelo a manejar representa al ciclo holístico, organiza y relaciona los holotipos de exploración como períodos de un proceso continuo y en incesante progreso, en él se agrupan los objetivos básicos establecidos de manera continua, sistemática que intenta abordar una totalidad o un holos para llegar a un cierto conocimiento sobre él.

La pregunta clave en esta investigación, ¿La gamificación como herramienta de refuerzo en el aprendizaje de la unidad de Cálculo diferencial, mejorara el rendimiento académico de los estudiantes en la enseñanza?

En este proyecto donde la Tecnología desempeña un papel central, provoca nuevas demandas y cambios en el proceso de enseñanza, ya que genera nuevas exigencias y por tanto nuevas necesidades formativas para el docente.

Para este trabajo se diseñarán diferentes herramientas lúdicas que se implementara en 3 grupos dentro del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No 1, donde participan 150 estudiantes y canalizar la mejora en el rendimiento académico que ofrece la gamificación en la unidad de aprendizaje del Cálculo Diferencial.

## RESULTADOS

En este nuevo paradigma la actualización de habilidades y competencias digitales es primordial, ya que ellas permitirán el manejo de la tecnología para activar metodologías en nuevos contextos. Las tecnologías en la educación admiten la incorporación de nuevos entornos educativos que involucran modelos más abiertos y flexibles que facilitan el acceso a una información compartida.

La gamificación es una herramienta útil para aplicar estrategias (pensamientos y mecánicas) de juegos en contextos no jugables, con el fin de que los involucrados acojan ciertos comportamientos no solo de diversión, si no con la finalidad de desarrollar el potencial humano de la calidad educativa. El diseño de materiales con la utilización de tecnología interactiva rompe con los modelos de presentación lineal y permite la simulación y recreación de la realidad consiguiendo con ello el aprendizaje por la experiencia.

Para su utilización en el ámbito educativo hay que tener en cuenta los objetivos, las reglas y los retos determinando el orden, los derechos y las responsabilidades de los jugadores. Además, el jugador debe enfrentarse con problemas que requieren buscar solución. En este desafío que surge a través de la dinámica del juego se crea una influencia recíproca entre la estimulación de vivencias que se presentan como resultado de la interacción.

La siguiente tabla 1 muestra una secuencia inicial del proyecto implementado, es la guía inicial para la realización de este proyecto.

**Tabla 1. Me guía didáctica para gamificar**

“MI GUÍA DIDÁCTICA PARA GAMIFICAR”

Nombre de la actividad de la unidad didáctica elegida	<b>SALVANDO HAGGYO</b> (Uso de formulario de derivadas algebraicas)
OBJETIVO (Definir reto)	<b>Aumentar la motivación para poder identificar las fórmulas de derivadas algebraicas y sus características en comparación con la función a derivar.</b> <b>Fomentar el trabajo colaborativo.</b> <b>Resolución de problemas de derivadas algebraicas.</b>
Perfil de los aspirantes	<b>Compuestos por estudiantes del Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 1 que cursan el cuarto semestre en el Nivel Medio Superior</b> <b>Triunfadores: son aventureros y se mueven guiados por un afán de superación personal para ir subiendo niveles y desbloqueando contenidos.</b> <b>Exploradores: les gusta explorar el juego, descubrir nuevas cosas.</b>
Narrativa	<b>Después de muchos años de la aparición de un insecto que se propuso acabar con la humanidad, hagggyo se han convertido en ruinas, ahora es un lugar inhabitable.</b> <b>Este microbio se ha multiplicado y tomado hagggyo como su centro de concentración, él ha ido mutando e infectando a cualquiera que se atreva a entrar en este territorio.</b> <b>Todo el planeta se encuentra ante un gran peligro, ya que si una espora de este insecto toca a un ser humano se irán olvidando de las fórmulas de derivadas e iríamos en retroceso.</b> <b>Pero tenemos una firme esperanza, son ustedes las nuevas generaciones los encargados de salvar al mundo del caos y la regresión, su misión es recuperar las formulas perdidas de derivadas.</b> <b>El futuro de la humanidad confía en su valentía, su mejor arma el conocimiento y la astucia, nuestro rescate está en sus manos.</b> <b>Su guía serán las constantes y variables, no duden en consultarlas y diferenciarlas, ya que ellas son la clave para alcanzar el éxito en esta batalla.</b> <b>¿Están listos para enfrentar este gran desafío?</b>

Fuente: Elaboración propia

El transformar una clase convencional en una clase gamificada es un arduo trabajo, es comenzar con la búsqueda de herramientas que nos permitan alcanzar los objetivos propuestos, es el desarrollo de una narrativa que nunca queda a la primera escritura y como no somos productores de videos recurrimos a lo que la imaginación nos dicte para producir nuestro propio video y todo elaborado con la duda ¿funcionara en clase?

Todo este trabajo que conlleva semanas de dedicación se ve plasmado solo en dos horas de clase, solo para presentar una prueba piloto y sobre ella realizar las correcciones correspondientes.

Lo que se presenta a continuación es la secuencia en clase de cálculo diferencia (uso de formulario de derivadas).

La figura 2 muestra la introducción o misión de la clase gamificada, se puede acceder a ella por medio de escanear el código QR o copiar el enlace proporcionado.

**Figura 2. Misión**



Fuente: Elaboración propia. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=yIPBdYwAeW8>

La figura 3 involucra las batallas o (juegos) que deben enfrentar, el objetivo es que los estudiantes que cursan la unidad de aprendizaje de cálculo diferencial tengan un mejor manejo del formulario, identificando constantes y variables, con ello puedan resolver problemas de derivadas.

**Figura 3. Batallas**



Fuente: Elaboración propia. Disponible en:

<https://www.youtube.com/watch?v=pUflyGxqUlo>

El inicio, desarrollo y cierre de la case se encuentran plasmados en el trabajo presentado, la formación de equipo, nombres de batalla, reglas del juego, insignias otorgadas, el trabajo a presentar y todas las indicaciones posibles han sido entregadas con anterioridad.

Con respecto a la gamificación en clase resultó ser algo diferente y nuevo, el alumno está motivado desde que sabe que va a jugar y competir, que el maestro solo los guiara en este camino, el estudiante juega y se apropia del aprendizaje, utiliza los recursos que tiene a la mano para poner en juego sus conocimientos.

Los estudiantes se sentían integrados a la actividad porque eran los críticos de la misma, podrían expresar los cambios que se debían realizar o las implementaciones que ellos consideraban necesarias. En esta clase, se cumplen los objetivos propuestos, la motivación del estudiante se incrementa, esa parte de competencia se pone de manifiesto, la asistencia a clases es de un 98%, donde el estudiante lo que solicita es más tiempo y de las formulas básicas de derivación puestas en marcha, permitió un mejor manejo e identificación de las mismas para la resolución de problemas más complejos y facilito el aprendizaje de las formulas posteriores.

El trabajo realizado, como ya ha sido mencionado ha sido una labor ardua, pero es recomendable su aplicación dentro del aula.

## DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Resumirá los hallazgos, relacionando las propias observaciones con otros estudios de interés, señalando aportaciones y limitaciones, sin reiterar datos ya comentados en otros apartados. Se debe mencionar las inferencias de los hallazgos y sus limitaciones, incluyendo las deducciones para una investigación futura, así como enlazar las conclusiones con los objetivos del estudio, evitando afirmaciones gratuitas y conclusiones no apoyadas completamente por los datos del trabajo.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Foncubierta, J y Rodríguez Ch. “Didáctica de la gamificación en la clase de español” (2014) Disponible en: [http://www.edinumen.es/spanish\\_challenge/gamificacion\\_didactica.pdf](http://www.edinumen.es/spanish_challenge/gamificacion_didactica.pdf)
- Ke, F. y Grabowski, B. (2007). Gameplaying for maths learning: cooperative or not? Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/227704329\\_Gameplaying\\_for\\_maths\\_learning\\_Cooperative\\_or\\_not](https://www.researchgate.net/publication/227704329_Gameplaying_for_maths_learning_Cooperative_or_not),
- Rincón, E. e Illanes, L. (2015). Aprendizaje Gamificado en un curso de Cálculo para Ingeniería. Memorias del II. Disponible en: <http://ciie.mx/memorias/>