

IMPACTO DE LA GAMIFICACIÓN EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

IMPACT OF GAMIFICATION ON ENGINEERING STUDENTS

B. Pérez Rojas¹
M. A. Cruz Rodríguez²
M. P. Torrijos Muñoz³
V. Machorro Sánchez⁴

RESUMEN

El objetivo principal de este trabajo fue evaluar el impacto de la gamificación en estudiantes de ingeniería, específicamente en la asignatura Matemáticas para la Toma de Decisiones de la Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones del Instituto Tecnológico de Puebla. El enfoque utilizado fue cualitativo. Se exploró el uso de la gamificación mediante un breakout en línea implementado en la plataforma Genially como herramienta pedagógica para evaluar su impacto en la motivación y el trabajo en equipo de los estudiantes. Se definió una muestra de estudiantes que participaron en equipo para resolver el breakout. La técnica de recolección de información consistió en la aplicación de un cuestionario en línea. Los resultados indican que el uso de la herramienta de gamificación breakout en la solución de un ejercicio es ampliamente aceptado, contribuye al trabajo en equipo y genera emociones positivas en los usuarios.

ABSTRACT

The main objective of this work was to evaluate the impact of gamification in engineering students, specifically in the subject Mathematics for Decision Making of the Information and Communication Technologies Engineering of the Instituto Tecnológico de Puebla. The approach used was qualitative. The use of gamification was explored through an online breakout implemented in the Genially platform as a pedagogical tool to evaluate its impact on students' motivation and teamwork. A sample of students who participated in teams to solve the breakout was defined. The data collection technique consisted of the application of an online questionnaire. The results indicate that the use of the gamification tool breakout in the solution of an exercise is widely accepted, contributes to teamwork and generates positive emotions in the users.

ANTECEDENTES

El reporte especial del estado del Gaming en México 2023 (Unidad de Medios y Contenidos Audiovisuales [UMCA], 2024) menciona que, en ese año, se aplicó una encuesta a 4,805 personas, de las cuales 3,309 afirmaron ser jugadores de videojuegos, lo que representa el 68.86%. Este porcentaje equivale a más de la mitad de las personas encuestadas, de las cuales el 25.5% tiene una edad entre los 18 y los 24 años. Lo anterior demuestra que los videojuegos son ampliamente utilizados por la población de 18 a 24 años; además, en este rango de edad, los estudiantes en México se encuentran cursando el nivel de educación superior.

En cuanto a los trabajos de investigación sobre gamificación aplicada en la educación superior, destaca el estudio realizado por Nieto et al. (2020), en el que se evalúa la gamificación como técnica de enseñanza-aprendizaje. En dicho estudio, se desarrolló una plataforma que permite a los docentes gestionar retos y clasificaciones, así como a los

¹ Profesora de tiempo completo. Instituto Tecnológico de Puebla beatriz.perez@puebla.tecnm.mx

² Profesora de tiempo completo. Instituto Tecnológico de Puebla adelina.cruz@puebla.tecnm.mx

³ Profesora de tiempo completo. Instituto Tecnológico de Puebla patricia.torrijos@puebla.tecnm.mx

⁴ Profesora de tiempo completo. Instituto Tecnológico de Puebla veronica.machorro@puebla.tecnm.mx

estudiantes crear su propio avatar. La herramienta implementada logró incrementar la participación y la colaboración de los alumnos.

La gamificación en la educación superior ha sido implementada mediante un breakout educativo, como se expone en el trabajo de Sorser y Rosser (2023) en el artículo “Uso del breakout educativo para la percepción del aprendizaje en el alumnado de enseñanza superior. Estudio de caso sobre el mito de la Navidad”. En dicho artículo se describe cómo el uso de un breakout educativo fomenta la participación y el interés de los estudiantes en la historia local y el patrimonio cultural.

El presente estudio presenta los resultados de la implementación de un breakout educativo en línea a través de la plataforma Genially. Los estudiantes de la asignatura Matemáticas para la Toma de Decisiones del programa Ingeniería en Tecnologías de la Información y Comunicaciones (TIC), en el Instituto Tecnológico de Puebla (ITP), participaron en equipos para resolver el breakout denominado “Operación Rescate Temporal”. Mediante cuestionarios y la solución de un modelo de programación lineal, los participantes lograron abrir una puerta al final del reto, indicando la resolución satisfactoria del mismo.

Objetivo

El objetivo de este estudio consiste en identificar el impacto de la gamificación, a través de un breakout educativo en línea, en los estudiantes de la asignatura Matemáticas para la Toma de Decisiones del programa Ingeniería en TIC, específicamente en cuanto a motivación y trabajo en equipo.

Justificación

La investigación sobre el uso de la gamificación a través de un breakout educativo en línea, implementada en estudiantes de ingeniería en el ITP es importante desde diversas perspectivas.

En el aspecto académico, esta metodología se ha utilizado en México y otros países para transformar la enseñanza tradicional, aumentando la motivación y el compromiso de los estudiantes, lo que mejora la retención de información y el desarrollo de habilidades como el aprendizaje cooperativo.

En el aspecto social, los breakouts educativos en línea favorecen la inclusión y accesibilidad al permitir la participación de estudiantes con diversas habilidades y estilos de aprendizaje. Además, contribuyen al desarrollo de habilidades sociales, como el trabajo en equipo y la comunicación.

En el ámbito económico, el uso de una plataforma en línea gratuita para la implementación del breakout educativo se presenta como una solución rentable, al eliminar los costos asociados al pago de licencias de software educativo.

Por último, la incorporación de nuevas tecnologías en el ámbito educativo propicia el desarrollo de competencias digitales en los docentes, al tiempo que fomenta la mejora continua de las metodologías de enseñanza.

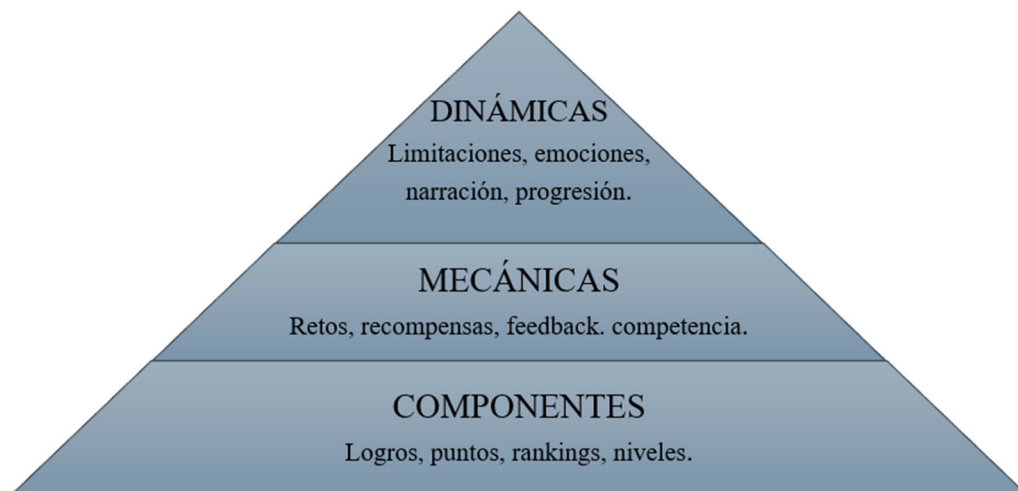
METODOLOGÍA

La gamificación es una estrategia que emplea elementos y técnicas de diseño de juegos en diversos contextos, con el propósito de involucrar a los usuarios y resolver problemas. Esta metodología ha ganado relevancia en múltiples campos, incluida la educación, debido a su capacidad para incrementar la motivación y el compromiso de los participantes.

De acuerdo con Werbach y Hunter (2012), la gamificación abarca tres categorías principales de elementos del juego: dinámicas, mecánicas y componentes. Estos se organizan en un orden decreciente de abstracción. Cada mecánica está asociada a una o más dinámicas, y cada componente se encuentra vinculado a uno o más elementos de nivel superior.

Los elementos dinámicas, mecánicas y componentes conforman la jerarquía de elementos del juego, la cual se ilustra en la Figura 1.

Figura 1. *Jerarquía de elementos del juego.*



NOTA: Adaptado de Fort he win. How game thinking can revolutionize your business(p. 82), por K. Werbach, K. y D. Hunter, 2012, Wharton Digital Press.

En el nivel más alto de abstracción se encuentran las dinámicas del juego, las cuales incluyen:

1. Restricciones (limitaciones o intercambios forzados).
2. Emociones (curiosidad, competitividad, frustración, felicidad).
3. Narrativa (una historia coherente y continua).
4. Progresión (crecimiento y desarrollo del jugador).
5. Relaciones (interacciones sociales que generan sentimientos de camaradería, estatus y altruismo).

Las dinámicas representan los aspectos generales del juego que deben considerarse para llevarlo a cabo, como una historia, un reto o capítulos que el jugador debe superar hasta alcanzar el último episodio.

Por otra parte, las mecánicas constituyen los procesos básicos que impulsan la acción y generan el compromiso del jugador. Entre las principales se encuentran:

1. Desafíos (rompecabezas u otras tareas que requieren esfuerzo para ser resueltas).
2. Azar (elementos de aleatoriedad).
3. Competencia (un jugador o grupo gana y otro pierde).
4. Cooperación (los jugadores trabajan juntos para alcanzar un objetivo común).
5. Retroalimentación (información sobre el desempeño del jugador).
6. Adquisición de recursos (obtención de objetos útiles o coleccionables).
7. Recompensas (beneficios obtenidos por alguna acción o logro).
8. Transacciones (intercambio de bienes entre jugadores, de forma directa o mediante intermediarios).
9. Turnos (participación alternada de los jugadores).
10. Estados de victoria (resultados como ganador, empate o pérdida).

En el nivel más específico se encuentran los componentes, que son las formas concretas que adoptan las dinámicas o mecánicas. Los quince componentes de juego más relevantes incluyen:

1. Logros (objetivos definidos).
2. Avatares (representación visual del personaje del jugador).
3. Insignias (representaciones visuales de logros alcanzados).
4. Boss Fights (desafíos complejos de alto nivel).
5. Colecciones (conjuntos de objetos o insignias para acumular).
6. Combate (batallas breves).
7. Desbloqueo de contenidos (acceso a elementos tras cumplir objetivos).
8. Regalar (compartir recursos con otros jugadores).
9. Tablas de clasificación (visualización de logros y progresos).
10. Niveles (indicación del progreso del jugador).
11. Puntos (representación numérica del avance en el juego).
12. Misiones (retos con objetivos y recompensas específicas).
13. Gráficos sociales (red social de los jugadores dentro del juego).
14. Equipos (grupos colaborativos de jugadores).
15. Bienes virtuales (activos del juego con valor real o virtual).

En el breakout implementado, se utilizó como dinámica una narrativa de rescate dividida en etapas que involucraba visitar un país a la vez. La mecánica se basó en el desafío de responder correctamente los cuestionarios para avanzar en el reto, acompañada de retroalimentación constante. Los componentes incluidos fueron los logros alcanzados al avanzar en el reto hasta completar un desafío final, cuyo objetivo era obtener un valor y abrir una puerta.

Plataformas en línea para gamificación

Las plataformas en línea desempeñan un papel crucial en la implementación de la gamificación, al proporcionar herramientas que facilitan la creación de entornos interactivos y atractivos. Se revisó la información de la página web Educación 3.0 (2020), donde describe 27 herramientas para gamificación y se seleccionó la plataforma Genially para implementar el breakout educativo, gracias a sus capacidades para diseñar retos y misiones con retroalimentación automática.

Método y muestra

La presente investigación adoptó un enfoque descriptivo, el cual, según Hurtado (2010), es un método científico que permite detallar y comprender las características de un fenómeno en un momento específico. Este enfoque se centra en el "qué es" o "cómo es" un fenómeno, sin alterarlo. Además, permite organizar, categorizar y tabular datos para identificar patrones o tendencias. Hurtado (2010) subraya que este tipo de investigación debe ser metódico y sistemático, siguiendo un plan detallado para asegurar la validez de los resultados, y relacionar aspectos específicos con principios universales bajo un enfoque holopráxico.

La población estudiada incluyó 90 estudiantes inscritos en la asignatura Matemáticas para la Toma de Decisiones del programa Ingeniería en TIC del ITP, durante el semestre agosto-diciembre 2024. El tamaño de la muestra, calculado para una población finita con un nivel de confianza del 95 % y un margen de error del 5 %, resultó en 74 estudiantes. Se empleó un muestreo intencional, seleccionando a los primeros 74 estudiantes registrados alfabéticamente según su apellido.

RESULTADOS

De acuerdo con lo descrito por Hurtado (2010), las técnicas de recolección de información se clasifican en: observación, encuestas, entrevistas, revisión documental y sesiones en profundidad. Para este estudio se utilizó una encuesta en línea implementada en Google Forms, que incluyó preguntas abiertas y cerradas. Las preguntas se categorizaron en tres grupos: la categoría 1 corresponde al ambiente de trabajo; la categoría 2, a la solución de conflictos; y la categoría 3, a la motivación. Los resultados se describen a continuación.

En la categoría 1, referente al Ambiente de trabajo, las respuestas obtenidas fueron las siguientes:

- Pregunta 1: "¿Es fácil para ti trabajar en equipo?" El 93% de las respuestas fueron positivas.
- Pregunta 2: "¿Te sentiste en confianza con tu equipo? ¿Por qué?" El 100% de las respuestas fueron positivas, y los participantes mencionaron que la confianza se debía a que ya conocían a sus compañeros.
- Pregunta 3: "¿Tienes una buena relación de compañerismo con las personas con las que trabajaste en el breakout?" El 86.2% de las respuestas fueron positivas. En los casos negativos, los estudiantes argumentaron que no conocían a su compañero, como se muestra en la Figura 2.
- Pregunta 4 ¿Te agrada ser participativo para resolver los retos del breakout? El 89.7% de los alumnos respondieron que si como se muestra en la Figura 3.
- Pregunta 5 ¿Qué papel tomaste en el proceso de resolver el breakout colaborador o líder?, el 69% de las respuestas fueron colaborador y el 31% de las respuestas fue líder.

Figura 2. Gráfica de pastel de respuestas a la pregunta *¿Tienes una buena relación de compañeros de escuela con las personas con las que trabajaste el Breakout?*.

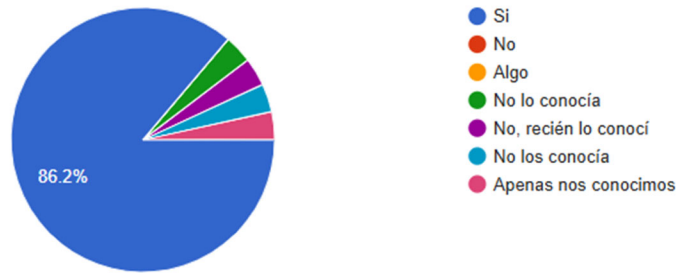
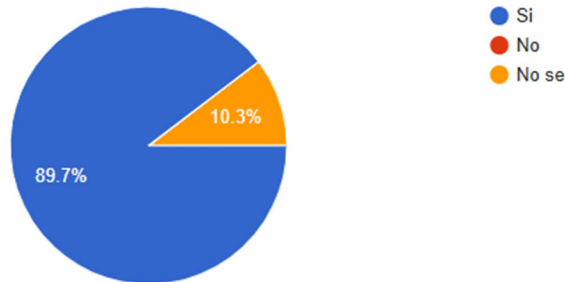


Figura 3. Gráfica de pastel de respuestas a la pregunta *¿Te agrada ser participativo para resolver los retos del breakout?*.



En la categoría 2, referente a la solución de conflictos, los resultados obtenidos se resumen de la siguiente manera:

- Pregunta 1: "Cuando se presenta un conflicto para resolver un problema, ¿cuál es tu primera reacción?" El 60% de las respuestas indican que los participantes optan por buscar una solución, mientras que el resto manifiesta reacciones como estrés y nerviosismo.
- Pregunta 2: "¿Se presentó algún conflicto entre los miembros del equipo para resolver el breakout?" El 86.2% de las respuestas señalaron que no hubo conflictos, el 10.3% indicó que sí se presentaron, y el 3.5% mencionó una ligera falta de comunicación. Estos resultados se ilustran en la Figura 4.

En la categoría 3, referente a la Motivación, los resultados obtenidos se resumen de la siguiente manera:

- Pregunta 1: "¿El uso del breakout para resolver el ejercicio fue divertido? ¿Por qué?" Todas las respuestas fueron positivas. Los tres adjetivos calificativos más mencionados para describir la experiencia, en orden de frecuencia de mayor a menor, fueron: diferente, dinámico y didáctico.
- Pregunta 2: "¿Cómo te sentiste con el uso del breakout para resolver el ejercicio? Selecciona las opciones necesarias o escribe otro sentir." Las opciones disponibles

incluían frustración, competitividad, nervios, alegría y estrés. Los resultados correspondientes se ilustran en la Figura 5.

Figura 4. Gráfica de pastel de respuestas a la pregunta *¿Se presentó algún conflicto entre los miembros del equipo para resolver el breakout?*

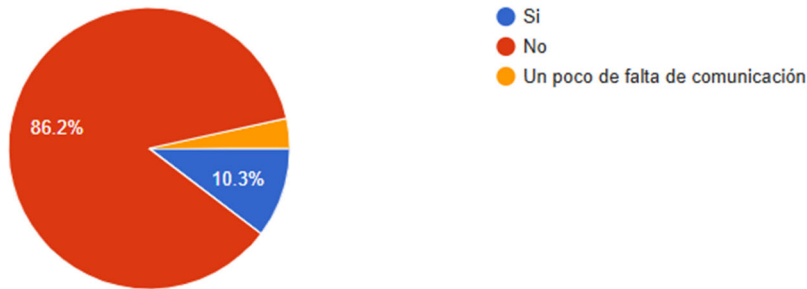
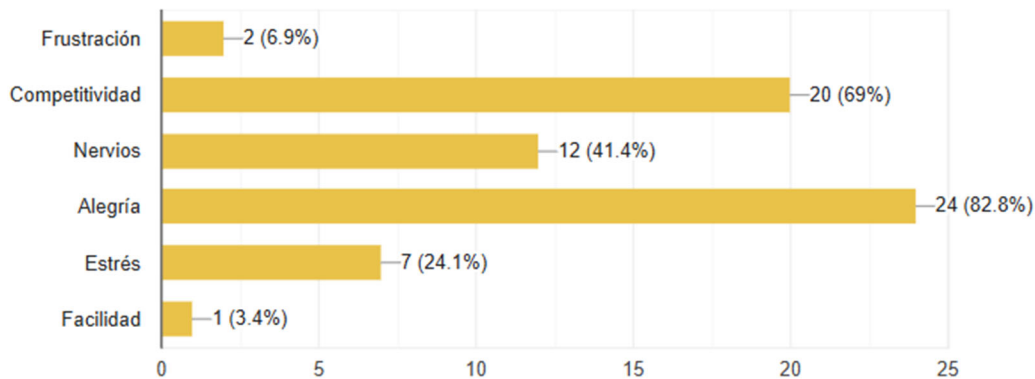


Figura 5. Gráfica de barras de las respuestas a la pregunta *¿Cómo te sentiste con el uso del breakout para resolver el ejercicio?*



Los estudiantes tuvieron la libertad de seleccionar las opciones que describieran sus emociones. Las tres emociones más frecuentes, en orden descendente, fueron: alegría (82.8%), competitividad (69%) y nervios (41.4%).

CONCLUSIONES

El análisis de los resultados del estudio sobre el impacto de la gamificación en estudiantes de ingeniería, específicamente en la asignatura Matemáticas para la Toma de Decisiones del programa Ingeniería en TIC del ITP, a través del uso de un breakout educativo implementado en la plataforma Genially, revela varios hallazgos clave.

En la categoría de Ambiente de trabajo, se observó que el 93% de los estudiantes considera que trabajar en equipo es una tarea fácil, el 100% se sintió en confianza con su equipo, atribuyendo este sentimiento al hecho de que ya conocían a sus compañeros, y el 86.2% afirmó mantener una buena relación con sus compañeros de equipo. Asimismo, el 89.7% de

los alumnos disfrutó participar activamente en la resolución de los retos, de los cuales el 69% asumió el rol de colaborador y el 31% actuó como líder.

En la categoría de Solución de conflictos, el 60% de los estudiantes indicó que su primera reacción ante un problema es buscar una solución, mientras que el 40% manifestó experimentar estrés o nervios ante esta situación. Un 86.2% reportó que no se presentaron conflictos entre los miembros del equipo, el 10.3% señaló que sí hubo conflictos y el 3.5% mencionó la existencia de una ligera falta de comunicación.

En lo que respecta a la categoría de Motivación, todos los estudiantes coincidieron en que el uso del breakout educativo para resolver el ejercicio fue una experiencia divertida. Describieron esta actividad con adjetivos como diferente, dinámica y didáctica. Además, las emociones más comunes experimentadas por los participantes fueron alegría (82.8%), competitividad (69%) y nervios (41.4%).

Los resultados indican que el breakout educativo es una estrategia efectiva, ya que promueve la colaboración y la integración entre los estudiantes. Además, se evidencia un aumento significativo en la motivación y el compromiso de los participantes durante su implementación, consolidándose como una herramienta pedagógica de gran valor en la formación de futuros ingenieros.

BIBLIOGRAFÍA

Educación 3.0. (2020). *Gamificación: 27 herramientas que te engancharán*. Educación 3.0. <https://www.educaciontrespuntocero.com/recursos/herramientas-gamificacion-educacion/>

Hurtado de Barrera, J. (2010). *Metodología de la investigación : guía para la comprensión holística de la ciencia*. Quirón Ediciones.

Nieto Yáñez, A. D., Hernández Báez, I. Y., López Díaz, R. E., & León Sosa, S. E. (2020). Plataforma educativa para apoyar la implementación de gamificación en un curso de licenciatura. *Revista Electrónica ANFEI Digital*, pp. <https://www.anfei.mx/revista/index.php/revista/article/view/699>

Soler Ortiz, S., & Rosser Limiñana, P. (2023). Uso del *breakout* educativo para la percepción del aprendizaje en el alumnado de enseñanza superior: Estudio de caso sobre el mito de la Navidad. *Revista Científica Disciplinarias*, 2(1). <https://doi.org/10.71727/disciplinarias.v2i1.245>

Unidad de Medios y Contenidos Audiovisuales (UMCA), Instituto Federal de Telecomunicaciones. (2024). *Reporte especial: Estado del gaming en México 2023*. https://somosaudiencias.ift.org.mx/archivos/6_INFORME_Videojuegos_2023.pdf

Werbach, K., y Hunter, D. (2012). *For the win. How game thinking can revolutionize your business*. Wharton Digital Press.