

Propuesta de Gamificación para el Desarrollo de la Competencia de Razonamiento Cuantitativo utilizando Minecraft

Sumilla

El bajo rendimiento académico de los estudiantes que ingresan a la universidad, especialmente en asignaturas como la química, ha generado una preocupación creciente entre los docentes y las instituciones educativas. Esta propuesta se enfoca en la implementación de la gamificación, utilizando Minecraft en el curso de Química (MA465) durante el primer ciclo de las carreras de Ingeniería Civil, Industrial, Mecatrónica, Ambiental y Electrónica. La gamificación se presenta como una estrategia efectiva para mejorar la competencia de razonamiento cuantitativo en los estudiantes de ingeniería. El proyecto utiliza un entorno lúdico que integra desafíos académicos diseñados para fortalecer habilidades cognitivas de forma interactiva. Los resultados preliminares sugieren un aumento significativo en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes.

1. Introducción

El rendimiento académico en estudiantes universitarios, especialmente en materias de alta complejidad como la química, ha sido un desafío constante, pero se ha agudizado con la incorporación de metodologías de aprendizaje digital tras la pandemia. Esta transición repentina hacia plataformas digitales ha planteado nuevas dificultades, entre las cuales destaca la falta de participación activa y la desconexión emocional que puede surgir con el uso exclusivo de estos medios. Frente a esta problemática, se ha identificado la necesidad de implementar estrategias innovadoras que no solo utilicen la tecnología, sino que logren captar la atención y el interés de los estudiantes de manera efectiva.

En este contexto, surge la iniciativa de utilizar la gamificación, específicamente a través de la plataforma Minecraft, como una herramienta educativa para mejorar el aprendizaje de los estudiantes de ingeniería en el curso de Química. La hipótesis principal del estudio es que el uso de Minecraft puede facilitar el desarrollo de la competencia de razonamiento cuantitativo en los estudiantes al integrar un entorno lúdico con retos académicos diseñados para fomentar el aprendizaje interactivo. Esta hipótesis se fundamenta en estudios previos sobre gamificación en educación, los cuales sugieren que la combinación de entretenimiento y educación puede mejorar significativamente la retención de conocimientos y la motivación de los estudiantes (Kapp, Blair, & Mesch, 2014).

El principal objetivo de este proyecto es la incorporación de Minecraft en el curso de Química (MA465) para generar un impacto positivo en el rendimiento académico, particularmente en la capacidad de los estudiantes para abordar problemas cuantitativos complejos. A través de esta herramienta, se espera también fomentar un mayor grado de participación y compromiso, factores cruciales para el éxito académico en entornos de aprendizaje digital. Además, se busca identificar posibles mejoras en la estructura y duración del juego para maximizar su efectividad como herramienta pedagógica.

En resumen, el proyecto plantea una intervención innovadora en el aprendizaje digital, adaptada a las necesidades cognitivas de los estudiantes de la era digital. Al aprovechar las ventajas de los videojuegos y combinarlas con el rigor académico, se espera no solo mejorar las competencias académicas, sino también aumentar la motivación y el disfrute del proceso educativo.

2. Descripción

La experiencia de aprendizaje propuesta consistió en la implementación de la gamificación a través de Minecraft en el curso de Química (MA465), impartido en el primer ciclo de diversas carreras de ingeniería, tales como Ingeniería Civil, Industrial, Mecatrónica, Ambiental y Electrónica. Esta iniciativa surgió como respuesta a las crecientes dificultades que enfrentan los estudiantes en el desarrollo de competencias de razonamiento cuantitativo, una habilidad fundamental en la resolución de problemas complejos, particularmente en materias como la química.

El entorno de Minecraft, altamente visual e interactivo, fue diseñado para simular un laboratorio de química virtual en el que los estudiantes debían interactuar con personajes no jugables (NPCs), como "Ingeniero Armando" e "Ingeniero Braulio", quienes les planteaban desafíos académicos. La interacción con estos personajes guiaba a los estudiantes a través de niveles de complejidad creciente, cada uno enfocado en evaluar y fortalecer el conocimiento sobre conceptos químicos fundamentales, como los símbolos de los elementos y los cambios químicos en procesos productivos.

La experiencia estaba estructurada bajo la taxonomía de Anderson y Krathwohl, donde los primeros niveles se centraban en el desarrollo de procesos cognitivos de orden inferior, como recordar y comprender y aplicar, en estos procesos se centró el juego. Mientras que los niveles más avanzados desafiaban a los estudiantes a analizar y evaluar los conocimientos adquiridos mediante el desarrollo de casos, esto se hacía en clase presencial o virtual. A lo largo del juego, los estudiantes recibían retroalimentación inmediata: las respuestas correctas les permitían avanzar a niveles más complejos, mientras que los errores no penalizaban de manera drástica, permitiendo un ambiente de aprendizaje sin temor a fallar, algo clave para mejorar la confianza y el compromiso con la materia.

Al llegar al nivel final, los estudiantes debían capturar una serie de imágenes (capturas de pantalla) que documentaban su avance a través de los distintos retos, las cuales eran luego recopiladas en un portafolio digital. Este portafolio servía como una herramienta de evaluación no solo de los conocimientos adquiridos, sino también del nivel de interacción y comprensión que los estudiantes alcanzaban a lo largo del proceso.

La participación fue voluntaria, ya que la actividad se ofreció como parte de una evaluación de desempeño con puntos adicionales. De los aproximadamente 1000 estudiantes matriculados en el curso, alrededor del 30% (aproximadamente 300 estudiantes) optaron por participar. Aunque no todos los estudiantes estaban obligados a realizar la actividad, la gran mayoría de los que participaron valoraron de manera positiva la experiencia.

3. Resultados

Los resultados obtenidos del proyecto de gamificación utilizando **Minecraft** en el curso de **Química (MA465)** demostraron que la estrategia no solo cumplió con las expectativas planteadas en la hipótesis, sino que también presentó áreas de mejora y factores a considerar en futuras implementaciones.

La hipótesis inicial sugería que el uso de **Minecraft** como herramienta educativa facilitaría el desarrollo de la competencia de **razonamiento cuantitativo** en los estudiantes de ingeniería, al proporcionar un entorno lúdico y estimulante para el aprendizaje. Los resultados preliminares, reflejados en las encuestas, confirman esta suposición. Los estudiantes que participaron reportaron un aumento en la **motivación** y una mejora en su **comprensión** de los conceptos clave en química, especialmente en aquellos relacionados con el razonamiento cuantitativo. La implementación del

videojuego fomentó una **interacción activa** entre los estudiantes y los contenidos, permitiendo que se sintieran más involucrados y motivados en el proceso de aprendizaje.

Los datos indican que aproximadamente un **69% de los estudiantes** consideraron que el tiempo dedicado a la actividad fue adecuado, y valoraron la experiencia de manera positiva, otorgando una calificación promedio de **3.92 sobre 5** al uso de Minecraft como herramienta educativa. Además, la percepción de los estudiantes sobre la diversión e interés que les generó la actividad alcanzó una media de **4.62**, lo que demuestra que la gamificación cumplió su propósito de hacer el aprendizaje más **atractivo y dinámico**.

Uno de los mayores logros del proyecto fue el incremento de la **participación** y la **confianza** de los estudiantes en su capacidad para resolver problemas cuantitativos. Al eliminar el temor a los errores y permitir un espacio donde los fallos no penalizaban de forma significativa, se creó un entorno de aprendizaje seguro y motivador. El uso de NPCs como "Ingeniero Armando" y "Ingeniero Braulio" facilitó una interacción fluida entre los estudiantes y el contenido académico, guiándolos a través de niveles de complejidad progresiva. Este diseño promovió el desarrollo de habilidades cognitivas, desde procesos de orden inferior, como **recordar y comprender**.

La creación de **portafolios digitales**, en los que los estudiantes documentaban su progreso a través de capturas de pantalla, también permitió una evaluación más integral del aprendizaje, al combinar aspectos tanto **cuantitativos** (número de retos superados) como **cualitativos** (reflexión sobre los retos y su aplicación a la química).

Sin embargo, no todo el proceso fue exento de desafíos. Uno de los principales obstáculos fue la **falta de familiaridad** de algunos estudiantes con la plataforma Minecraft. A pesar de que se proporcionaron instrucciones claras y tutoriales detallados

sobre cómo instalar y jugar, algunos estudiantes experimentaron dificultades técnicas, lo que ralentizó su participación inicial. Otro reto importante fue el **tiempo limitado** destinado a la actividad. Aunque los estudiantes valoraron el tiempo de juego, muchos sugirieron que extender la duración del mismo podría haber permitido una exploración más profunda de los conceptos y una interacción más completa con los retos presentados.

Factores a considerar en futuras experiencias

De cara a futuras implementaciones, hay varios factores clave que se deben tener en cuenta para optimizar los resultados. En primer lugar, sería beneficioso **extender la duración** del juego, permitiendo a los estudiantes más tiempo para explorar y comprender los conceptos a fondo. También se podría mejorar la **guía inicial**, ofreciendo más instrucciones y tutoriales prácticos que faciliten la incorporación de estudiantes que no estén familiarizados con la plataforma.

Asimismo, sería interesante incorporar elementos de **retroalimentación más personalizados** para que los estudiantes puedan recibir recomendaciones específicas basadas en sus errores, en lugar de solo permitirles avanzar o retroceder en el juego. Además, la integración de actividades **colaborativas** dentro de Minecraft podría fomentar un sentido de comunidad entre los estudiantes, permitiéndoles resolver problemas en equipo y discutir soluciones de forma interactiva.

5. Conclusiones

Resultados contrastados con la hipótesis y objetivos

El proyecto de gamificación implementado en el curso de Química (MA465) utilizando Minecraft como herramienta educativa, alcanzó los objetivos planteados y corroboró la hipótesis inicial. Se esperaba que el uso de la gamificación a través de Minecraft facilitara el desarrollo de la **competencia de razonamiento cuantitativo** entre los estudiantes de ingeniería, ofreciendo un entorno más dinámico y participativo para el aprendizaje de conceptos complejos en química. Las encuestas confirman de manera cualitativa esta hipótesis, ya que se observó un **aumento significativo en la motivación** de los estudiantes.

Logros alcanzados

Uno de los principales logros del proyecto fue la **participación voluntaria** de aproximadamente el 30% de los estudiantes matriculados (alrededor de 300 estudiantes). A pesar de que la actividad no era obligatoria, los estudiantes mostraron un alto nivel de interés, lo cual es un indicador de la efectividad de la gamificación como estrategia educativa. Además, el 69% de los participantes consideraron que el tiempo dedicado al juego fue adecuado, y la evaluación general de Minecraft como herramienta educativa recibió una puntuación promedio de **3.92 sobre 5**.

Otro logro significativo fue el aumento de la **confianza de los estudiantes** en su capacidad para resolver problemas cuantitativos. El diseño del juego, que permitía avanzar sin penalizaciones severas por errores, fomentó un **entorno de aprendizaje seguro** y redujo el miedo al fracaso. Esto, a su vez, incrementó la participación activa de los estudiantes y facilitó la consolidación de conocimientos a través de la interacción con los NPCs "Ingeniero Armando" e "Ingeniero Braulio". A través de estos personajes,

los estudiantes recibían **retroalimentación inmediata**, lo que les permitía avanzar a través de niveles de dificultad creciente, fortaleciendo tanto sus habilidades cognitivas como su capacidad de **análisis y evaluación** de problemas químicos.

Obstáculos enfrentados

Sin embargo, no todo el proceso estuvo libre de desafíos. Uno de los **principales obstáculos** fue la **falta de familiaridad** de algunos estudiantes con la plataforma Minecraft. Aunque se ofrecieron tutoriales e instrucciones detalladas, algunos estudiantes experimentaron dificultades técnicas al instalar y jugar el videojuego, lo que ralentizó su participación inicial. Este problema subraya la necesidad de una mayor preparación previa y soporte técnico antes de la implementación de este tipo de actividades.

Otro reto fue el **tiempo limitado** asignado al juego. Aunque los estudiantes valoraron el tiempo dedicado, muchos sugirieron que una duración más extensa habría permitido una mayor interacción y comprensión de los conceptos abordados. El formato actual no permitió a los estudiantes explorar completamente los niveles más avanzados de los desafíos, limitando el impacto del juego en el desarrollo de habilidades de orden superior.

Factores a considerar en futuras experiencias

De cara a futuras implementaciones, hay varios factores clave que se deben considerar para mejorar la experiencia y maximizar los beneficios del uso de la gamificación. En primer lugar, sería recomendable **extender la duración del juego**, permitiendo a los estudiantes más tiempo para explorar los conceptos a fondo y enfrentarse a retos más complejos. Esto no solo incrementaría la **profundidad de la experiencia**, sino que también permitiría a los estudiantes consolidar mejor los conocimientos adquiridos.

En segundo lugar, es fundamental mejorar la **guía inicial**. Proporcionar tutoriales más interactivos y detallados, o incluso sesiones de entrenamiento previas, podría facilitar la incorporación de estudiantes que no estén familiarizados con la plataforma, reduciendo los problemas técnicos y permitiendo una transición más fluida al entorno del juego.

Por último, se sugiere la integración de **elementos colaborativos** en el diseño del juego. Incluir actividades que requieran trabajo en equipo dentro de Minecraft podría fomentar un sentido de comunidad entre los estudiantes, permitiéndoles resolver problemas de manera cooperativa. Esta estrategia no solo fortalecería las competencias individuales, sino que también promovería el **aprendizaje colaborativo** y la discusión de soluciones de forma más dinámica.

Conclusión general

En resumen, la gamificación a través de Minecraft ha demostrado ser una herramienta educativa eficaz para el desarrollo de competencias en el área de razonamiento cuantitativo, particularmente en un contexto de enseñanza digital. A pesar de algunos desafíos técnicos y de tiempo, los resultados indican un aumento en la motivación y el rendimiento académico de los estudiantes. Con ajustes en la estructura del juego y una preparación técnica más sólida, la gamificación tiene el potencial de convertirse en una estrategia pedagógica central en el futuro del aprendizaje en ingeniería.

6. Referencias

- Kapp, K. M., Blair, L., & Mesch, R. (2014). *The gamification of learning and instruction fieldbook: Ideas into practice*. Wiley.
- Teixes, F. (2014). *Gamificación: Fundamentos y aplicaciones*. Editorial UOC.

- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2000). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives* (abridged ed.). Allyn & Bacon.
- Tobón, S. (2006). *Aspectos básicos de la formación basada en competencias*. Proyecto Mesesup.
- Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. (2016). *EduTrends: Gamificación*. Tecnológico de Monterrey.
<https://observatorio.tec.mx/edutrends-gamificacion>
- Observatorio de Innovación Educativa del Tecnológico de Monterrey. (2015). *EduTrends: Educación Basada en Competencias*. Tecnológico de Monterrey.
<https://observatorio.tec.mx/edutrends-educacion-basada-en-competencias>

6. Anexos

Anexo 1: Respuestas de Minecraft

Este documento contiene las respuestas y evidencias relacionadas con la experiencia del uso de Minecraft en el curso de Química (MA465). Se recomienda hacer referencia a las diapositivas claves, como por ejemplo:

Respuestas de Minecraft (Archivo PDF):

- Diapositiva 1: Introducción al uso de Minecraft en el contexto del curso.
- Diapositiva 5: Ejemplos de preguntas planteadas en el juego.
- Diapositiva 10: Evaluación de los niveles alcanzados por los estudiantes.

Minecraft. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.

Anexo 2: Manual de Minecraft

Este manual describe el proceso de instalación y evaluación de la herramienta Minecraft para el curso de Química. Puedes hacer referencia a secciones clave para que los lectores comprendan cómo se implementó la gamificación:

Manual de Minecraft (Archivo PDF):

- Sección 2: Instalación del software y configuración.
- Sección 4: Descripción de los retos en el mundo de Minecraft.
- Sección 5: Proceso de evaluación y creación del portafolio digital.