

PASAPORTES DE PROCESO Y GAMIFICACIÓN PARA EL APRENDIZAJE ACTIVO DE PROCESOS QUÍMICOS EN INGENIERÍA

M.D. Robustillo^{1*}, M. P. Arrieta¹, M.M. De la Fuente¹, A. Narros¹, M. Martín Conde¹, E. Espinosa², M. San José¹.

¹*Departamento de Ingeniería Química Industrial y del Medio Ambiente. ETSI Industriales. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España*

²*Departamento de Materiales y Producción. ETSI Aeronáutica y del Espacio. Universidad Politécnica de Madrid, Madrid, España*

(*autor de correspondencia: mariadolores.robustillo@upm.es)

Introducción: La enseñanza de los procesos químicos industriales requiere estrategias que faciliten la comprensión integrada de operaciones, equipos y corrientes, promoviendo un aprendizaje activo y significativo.

Objetivo: Evaluar una metodología docente basada en gamificación e inteligencia artificial para favorecer la comprensión integrada de los procesos químicos industriales, promoviendo que los estudiantes interpretaran un proceso industrial, identificaran sus principales operaciones y representaran sus relaciones mediante diagramas de bloques, además de generar recursos educativos reutilizables.

Metodología: La experiencia se desarrolló en la asignatura Química II del Grado en Ingeniería de las Tecnologías Industriales de la Universidad Politécnica de Madrid. Los estudiantes, organizados en equipos, elaboraron un Pasaporte de Proceso diseñado para facilitar la interpretación de un proceso químico industrial y la identificación de sus principales operaciones. Este incluía la descripción del proceso, un diagrama de bloques para representar las relaciones entre las distintas etapas y juegos interactivos creados con Educaplay que proporcionaban pistas para completar el pasaporte y reforzar los conceptos clave. El uso opcional de herramientas de inteligencia artificial sirvió como apoyo en la elaboración de los materiales. Todos los materiales generados se integraron en una Biblioteca de Procesos accesible para toda la clase a través de la plataforma Moodle. La evaluación de la experiencia se realizó mediante un cuestionario anónimo respondido por 78 estudiantes, que combinó escalas tipo Likert y preguntas abiertas para analizar la utilidad percibida de la metodología y de sus diferentes recursos.

Resultados y discusión: Los estudiantes valoraron positivamente la metodología, con puntuaciones medias de 4,40/5 para la contribución a la comprensión del proceso, 4,42/5 para la utilidad de la relación entre el Pasaporte y los juegos interactivos, 4,42/5 para el apoyo de la inteligencia artificial, 4,62/5 para el trabajo en equipo y 4,67/5 para la adecuación de la carga de trabajo. El diagrama de bloques y los ejercicios de completar espacios fueron identificados como los recursos más útiles, mientras que las respuestas abiertas destacaron una mejor comprensión de los procesos industriales, una mayor participación y una mejor preparación para el examen. Estos resultados sugieren que las actividades propuestas, especialmente la elaboración del Pasaporte de Proceso y del diagrama de bloques, favorecieron la comprensión integrada de los procesos químicos industriales, en consonancia con los resultados de aprendizaje planteados.

Conclusiones: La metodología propuesta contribuyó a mejorar la comprensión percibida de los procesos químicos industriales y generó una Biblioteca de Procesos como recurso reutilizable para el aprendizaje entre iguales.

Palabras clave: Procesos químicos industriales; Aprendizaje activo; Gamificación; Inteligencia artificial; Ingeniería en Tecnologías Industriales.

Agradecimientos: Los autores agradecen a la Universidad Politécnica de Madrid la financiación recibida a través del Proyecto de Innovación Educativa “GAMTRANSFER: Rediseño sostenible y valorización pedagógica de recursos gamificados para el aprendizaje basado en retos e investigación en Ingeniería Química, Ambiental y de los Materiales” (IE26.0503)