

## Aplicación y evaluación de herramientas de Inteligencia Artificial en la asignatura Introducción a la Ingeniería Química

**Susana Lucas**<sup>1\*</sup>, M<sup>a</sup> Teresa García<sup>1</sup>, Mónica Coca<sup>1</sup>, Juan Carlos López<sup>1</sup>, Marina Fernández<sup>1</sup>, Esther del Amo<sup>1</sup>, M<sup>a</sup> Isabel del Valle<sup>2</sup>, Ana M<sup>a</sup> Rodríguez<sup>3</sup>, Francisco Javier Deive<sup>3</sup>

(\*[susana.lucas.yague@uva.es](mailto:susana.lucas.yague@uva.es))

Universidad de Valladolid. <sup>1</sup>Dpto. Ingeniería Química y Tecnología del Medio Ambiente y <sup>2</sup>Dpto. Tecnología Electrónica, Escuela de Ingenierías Industriales. Valladolid, España

<sup>3</sup> Universidad de Vigo, Departamento de Ingeniería Química, Escuela de Ingeniería Industrial, Vigo, España

**Palabras clave:** Inteligencia Artificial; Equilibrio; Velocidad de reacción; Ingeniería Química; Rúbrica evaluación

### Resumen

En la asignatura Introducción a la Ingeniería Química (IIQ) se ha realizado una propuesta de enseñanza-aprendizaje basada en la utilización de determinadas herramientas de Inteligencia Artificial (IA) como son Chat GPT, Bing IA, Perplexity y Google Bard. Para ello se ha diseñado una tarea destinada a estudiar los aspectos cinéticos y termodinámicos de la reacción de síntesis de amoníaco. La tarea consistía en la resolución de un problema de balances de materia, energía y aspectos cinéticos (90%) y una parte de discusión cualitativa para analizar el efecto de la presión, temperatura, uso de catalizadores y otros factores, sobre la conversión de equilibrio y la velocidad de reacción, haciendo uso de las mencionadas herramientas de IA (10%). Para evaluar la utilidad de las herramientas de IA, tanto para estudiantes como para profesores, se han empleado diferentes instrumentos: 1) Las calificaciones de los estudiantes alcanzadas en los apartados de la tarea elaborados con apoyo de las herramientas de IA; 2) Una rúbrica de evaluación, preparada con el profesor con apoyo de la IA, para valorar la utilidad de las herramientas de IA como apoyo a la docencia en la asignatura de Introducción en Ingeniería Química; 3) Un cuestionario genérico de evaluación de la IA en la docencia en Ingeniería Química en su conjunto, elaborado por el profesorado también con apoyo de la IA.

Los estudiantes (28 sobre 30) han obtenido una puntuación media en los apartados elaborados con apoyo de herramientas de IA de  $8,3 \pm 1,2$ , calificación notable aunque con margen de mejora si hubiesen depurado la instrucción proporcionada a la IA.

La rúbrica de evaluación contemplaba 5 descriptores evaluados en una escala de 1 a 4 (insuficiente, aceptable, bueno y excelente). Los estudiantes (18 sobre 28) han valorado por este orden la facilidad de uso de las herramientas de IA ( $3,4 \pm 0,7$ ), la eficacia de la búsqueda ( $3,0 \pm 0,7$ ), asignando igual valoración a la claridad y pertinencia del prompt, la precisión de la información obtenida y la actualidad y fiabilidad de las fuentes bibliográficas, con una puntuación de estos descriptores de  $2,7 \pm 0,6$ . Por su parte, el profesor considera que ChatGPT es la herramienta que mejores resultados proporciona en lo referido a la calidad del resultado de creación de la rúbrica de evaluación. Sin embargo, Perplexity incluye referencias bibliográficas reales.

En lo referido al cuestionario, todos los estudiantes (18 sobre 28) habían utilizado alguna vez ChatGPT, mientras que sólo el 28% conocían Perplexity y Google Bard. Tan sólo un 5% había explorado las herramientas de IA de manera avanzada con carácter previo a la realización de la tarea. El 61% considera que el empleo adecuado de la IA les permitiría comprender más rápido los contenidos teóricos. La mitad de los encuestados admite que le gustaría que se integrasen las herramientas de IA en otros temas de la asignatura/grado y un 55% cree que la IA será fundamental para adquirir habilidades ingenieriles y poderlas aplicar en su ámbito laboral.

Los estudiantes se mostraron satisfechos tanto por los resultados académicos logrados con apoyo de la IA, como por conocer nuevas herramientas de IA. El profesorado, a partir de su experiencia de utilización de IA en la creación de la rúbrica y el cuestionario de evaluación, concluye que para cualquiera de las herramientas es imprescindible que la instrucción esté perfectamente definida y depurada, empleando palabras técnicas (descriptores, escala de evaluación), definir claramente quién realiza la consulta (profesor de universidad), el perfil del destinatario (estudiantes del grado de Ingeniería Química) y el formato en que queremos que nos proporcione el resultado (listado, tabla, preguntas de opción múltiple etc.). Las herramientas de IA, adecuadamente empleadas, pueden ser útiles como instrumento de apoyo en el proceso de enseñanza-aprendizaje.