



Memoria de resultados del Proyecto de Innovación Docente

ID2023/105

**USO DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL PARA LA
ELABORACIÓN DE TRABAJOS ACADÉMICOS**

Nombre del responsable del proyecto: Javier Peña González

Departamento: Química Analítica, Nutrición y Bromatología

Área de Conocimiento: Química Analítica

Miembros del equipo: Ana Ballester Caudet

Departamento: Química Analítica, Nutrición y Bromatología

Área de Conocimiento: Química Analítica

DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

El presente proyecto se ha centrado en integrar tecnologías de inteligencia artificial (IA), en el proceso de redacción de trabajos académicos a nivel universitario, como pueden ser el Trabajo de Fin de Grado (TFG) y el Trabajo de Fin de Máster (TFM). A través de un enfoque metodológico formativo y práctico, estructurado en varias fases, el proyecto proporciona herramientas avanzadas para generar contenido de alta calidad con el fin último de mejorar las habilidades de redacción, organización y análisis de los estudiantes universitarios. La evaluación del proyecto, basada en encuestas a estudiantes y análisis comparativo de trabajos académicos, demuestra una mejora significativa en la calidad de los escritos y una alta satisfacción de los estudiantes con el uso de estas tecnologías. Los resultados sugieren que la integración de IA en la educación superior puede transformar positivamente el aprendizaje y los resultados académicos, promoviendo la autonomía y el pensamiento crítico.

OBJETIVOS DEL PROYECTO

El objetivo principal de este proyecto era introducir a los alumnos universitarios en el uso de herramientas de inteligencia artificial (IA) para mejorar sus habilidades y destrezas en la elaboración de trabajos de fin de grado o fin de máster.

Se plantearon los siguientes **objetivos específicos**:

1. **Introducir** a los estudiantes en el uso de herramientas de IA para la elaboración de trabajos, explicando su funcionamiento y utilidades en el ámbito académico.
2. **Capacitar** a los estudiantes para **utilizar eficazmente** estas herramientas, brindando orientación sobre cómo aprovechar al máximo sus prestaciones.
3. Fomentar el **pensamiento crítico** y la **capacidad de discernimiento** en el uso de herramientas de IA, promoviendo la reflexión ética y la comprensión de sus limitaciones.
4. **Mejorar la calidad** de los trabajos escritos de los estudiantes.
5. **Evaluar el impacto** del uso de estas herramientas en la calidad y originalidad de los trabajos académicos, comparando los resultados con los métodos tradicionales de investigación y escritura.
6. **Analizar** los resultados obtenidos y las opiniones de los estudiantes con el fin de ajustar el enfoque pedagógico de las herramientas en base a los hallazgos y lecciones aprendidas.
7. **Difundir** los resultados y el conocimiento generado durante el proyecto.

METODOLOGÍA EMPLEADA EN EL PROYECTO

El proyecto se ha diseñado con un enfoque práctico y formativo, estructurado en varias fases (Figura 1) para lograr una implementación efectiva y una evaluación rigurosa. Las fases incluyeron la investigación y diseño del curso, la implementación, la evaluación sumativa y comparativa, el análisis de resultados y las acciones de mejora. Finalmente, se llevó a cabo la difusión del conocimiento adquirido.

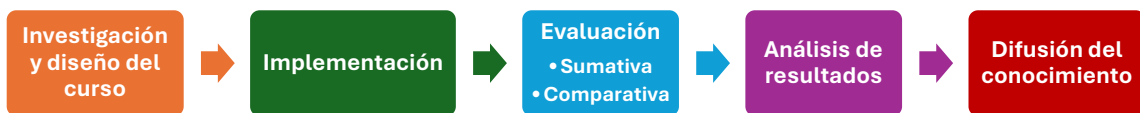


Figura 1. Fases en las que se estructura el proyecto de innovación docente.

1.1. Fase 1: Investigación y Diseño del Curso

En la primera fase del proyecto, se llevó a cabo una revisión bibliográfica sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial en la redacción académica. Esta revisión incluyó la consulta de fuentes académicas, artículos de revistas científicas, informes de investigación y estudios de caso, centrados en las aplicaciones de la IA en la educación superior. Se consultaron estudios recientes que destacan la eficacia de estas herramientas en mejorar la calidad de los escritos académicos y fomentar habilidades de pensamiento crítico entre los estudiantes¹ así como la "Guía para integrar las tecnologías basadas en inteligencia artificial generativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje"². Este último documento proporciona una base sólida para la integración de tecnologías basadas en IA, destacando la importancia de su uso ético y responsable. La guía subraya cómo estas tecnologías pueden transformar la enseñanza y el aprendizaje, similar a como lo hicieron en su momento herramientas como el propio Internet y Wikipedia. Uno de los estudios clave que guio esta fase fue el trabajo de Pedró y colaboradores, que exploraron las oportunidades y desafíos del uso de IA en la educación, destacando cómo estas herramientas pueden mejorar las habilidades de escritura y el pensamiento crítico de los estudiantes. Además, Brown y colaboradores proporcionaron una comprensión profunda de las capacidades de los modelos de lenguaje como ChatGPT, demostrando su eficacia en la generación de texto coherente y relevante en diversos contextos. Estos estudios, junto con otros trabajos relevantes, proporcionaron una base sólida para diseñar las guías de uso de las herramientas seleccionadas. Con la información recopilada, se diseñó una guía de uso rápido de ChatGPT (Figura 2) incluyendo instrucciones paso a paso, mejores prácticas, ejemplos de uso y consideraciones éticas. En particular, se enfatizó la importancia de utilizar estas herramientas como apoyo y no como reemplazo del esfuerzo intelectual del

¹ Gimpel, Henner et al. (2023) : Unlocking the power of generative AI models and systems such as GPT-4 and ChatGPT for higher education: A guide for students and lecturers, Hohenheim Discussion Papers in Business, Economics and Social Sciences, No. 02-2023, Universität Hohenheim, Fakultät Wirtschafts- und Sozialwissenschaften, Stuttgart, <https://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:100-opus-21463>

² Vicerrectorado de Innovación Educativa (2023). Guía para integrar las tecnologías basadas en inteligencia artificial generativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje. UNED

estudiante, promoviendo un uso responsable y ético de la tecnología. La guía fue estructurada de manera que fueran accesibles y comprensibles para todos los niveles de competencia tecnológica entre los estudiantes. Esta guía se colgó en la plataforma Moodle de la Universidad de Salamanca, “*Studium*”, asegurando que estuvieran disponibles para todos los alumnos participantes. La plataforma proporcionó un espacio centralizado donde los estudiantes podían acceder a los materiales, recibir actualizaciones y participar en foros de discusión.



Figura 2. Guía de uso rápido de la herramienta ChatGPT (elaboración propia).

1.2. Fase 2: Implementación del Curso

Inicialmente se seleccionó un grupo de estudiantes de diversas titulaciones que iban a elaborar y defender sus TFG o TFM. Para garantizar una implementación efectiva, se llevaron a cabo sesiones de formación iniciales para los estudiantes. Estas sesiones fueron esenciales para familiarizar a los participantes con las funcionalidades y el potencial de las herramientas de IA. Durante estas formaciones, se realizaron demostraciones en vivo del uso de las herramientas de inteligencia artificial, mostrando cómo la integración de estas herramientas en el proceso de escritura puede facilitar la generación de ideas, la redacción y la revisión de textos. Se proporcionaron ejemplos prácticos y se resolvieron dudas en tiempo real. Además, se estableció un sistema de tutorías personalizadas, en las cuales los estudiantes podían recibir asesoramiento específico sobre el uso de las herramientas de IA en sus proyectos individuales. Estas tutorías se centraron en aspectos como la estructuración del trabajo, la coherencia y cohesión del texto, y la correcta integración de fuentes y citas. Los tutores también ayudaron a los estudiantes a desarrollar una comprensión más profunda de las limitaciones y consideraciones éticas del uso de la IA,

asegurando que los trabajos finales reflejaran un esfuerzo genuino y original por parte del estudiante.

La fase de implementación también incluyó la recopilación de datos cualitativos y cuantitativos sobre el rendimiento de los estudiantes y la calidad de los trabajos elaborados con el apoyo de IA. Estos datos proporcionaron una visión detallada de cómo las herramientas estaban siendo utilizadas y su impacto en el aprendizaje y la producción académica. Se observaron mejoras significativas en la fluidez y coherencia de los textos, así como en la capacidad de los estudiantes para desarrollar argumentos mejor fundamentados. Entre las diversas posibilidades que ofrecen las herramientas de IA cabría destacar la reformulación de frases, la extracción de ideas y facilitar la comprensión de artículos, además de generar sinónimos a partir de palabras proporcionadas.

1.3. Fase 3: Evaluación Sumativa y Comparativa

Hasta el momento ya se han realizado varias evaluaciones para medir el impacto de las herramientas de IA en el proceso de redacción con los trabajos presentados hasta el momento (junio de 2024). Estas evaluaciones incluyeron encuestas a los estudiantes para recoger sus opiniones y experiencias, así como la revisión de borradores de los TFG y TFM mediante el empleo de rúbricas. Los resultados de estas evaluaciones se emplearán para ajustar y mejorar la integración de las herramientas de IA en futuros cursos.

1.4. Fase 4: Difusión y Transferencia

Los resultados provisionales del proyecto han sido presentados en el V Congreso Internacional de Didáctica de la Química, celebrado del 23 al 25 de mayo de 2024 y se pretende presentarlos en otros congresos, jornadas docentes y eventos académicos, así como en publicaciones de acceso abierto. Los materiales del curso y las buenas prácticas se compartirán con otros profesores y universidades interesados.

RECURSOS DEL PROYECTO

En este proyecto han participado los profesores Javier Peña González (Coordinador) y Ana Ballester Caudet. Ambos se han encargado de poner a disposición de los alumnos las diferentes herramientas así como de evaluar los trabajos presentados. Respecto a las herramientas y el software empleado, se emplearon principalmente ChatGPT y AskYourPDF. Ambas herramientas ofrecen capacidades avanzadas para apoyar a los estudiantes en la redacción de sus trabajos académicos. ChatGPT se utilizó para ayudar a los estudiantes a estructurar sus escritos, generar ideas y mejorar la claridad y cohesión de sus textos. AskYourPDF es una herramienta que permite a los usuarios interactuar con documentos PDF de manera avanzada, facilitando la búsqueda de información relevante y la extracción de datos importantes. Esta herramienta fue especialmente útil para los estudiantes en la fase de investigación y revisión de literatura.

DESARROLLO DE LAS ACTIVIDADES Y RESULTADOS OBTENIDOS

Fijada la temática del trabajo a realizar al inicio del curso, se tutorizó a los estudiantes asignando una serie de tareas a lo largo del semestre del curso. La primera tarea consistió en solicitar consejo a ChatGPT para estructurar el contenido del trabajo utilizando palabras clave. La herramienta de IA ayudó a los estudiantes a crear esquemas detallados de sus trabajos, sugiriendo apartados y subapartados coherentes y mejor organizados. Se instó a los estudiantes a verificar y contrastar la información proporcionada con fuentes primarias. La segunda tarea consistió en promover una interacción dinámica entre los estudiantes y ChatGPT con el objetivo de generar ideas y elaborar borradores de capítulos y secciones específicas. Los estudiantes introducían sus preguntas o temas de interés, y ChatGPT respondía con información relevante que podía ser integrada directamente en sus escritos o servir como inspiración para desarrollos adicionales. Una vez el estudiante disponía de texto elaborado, la última tarea sirvió como filtro de revisión y mejora del estilo de redacción. Los estudiantes podían pegar sus textos en la herramienta y solicitar sugerencias para mejorar la claridad, coherencia y fluidez del contenido. ChatGPT proporcionaba alternativas de redacción, corregía errores gramaticales y proponía sinónimos y frases más adecuadas para el contexto académico.

Los datos recogidos en este proyecto muestran que la integración de ChatGPT en las tareas de redacción científica ha sido generalmente bien recibida por los estudiantes. Para evaluar el impacto del proyecto se diseñó una encuesta anónima dirigida a los estudiantes participantes. La encuesta fue estructurada con diez preguntas de respuesta cerrada, utilizando una escala Likert (1-5 puntos) para registrar el grado de acuerdo o desacuerdo de los estudiantes con diversas afirmaciones relacionadas con su experiencia. Las opciones de respuesta incluían "Totalmente en desacuerdo", "En desacuerdo", "Neutral", "De acuerdo" y "Totalmente de acuerdo". Las preguntas abarcaban aspectos como la utilidad del proyecto para mejorar habilidades de redacción e investigación, el aprendizaje sobre las prestaciones y limitaciones de las herramientas de IA, la percepción de mejora en la calidad y eficiencia de los trabajos académicos, y la facilidad de uso de las herramientas. Además, se incluyó una pregunta de respuesta libre para recoger sugerencias y comentarios adicionales, ofreciendo a los estudiantes la oportunidad de expresar opiniones más detalladas y personales sobre el uso de la IA en el contexto académico.

El análisis de las encuestas sugiere que la mayoría de los estudiantes experimentaron una alta satisfacción con el uso de la inteligencia artificial en sus trabajos académicos, obteniéndose respuestas cuya calificación se encuentra en el intervalo entre *neutral* y *totalmente de acuerdo* de la escala Likert. Los resultados obtenidos fueron muy positivos, obteniéndose de forma generalizada la calificación de *totalmente de acuerdo* en la recomendación del uso de ChatGPT como herramienta soporte para la redacción académica (Figura 3). En particular, cabe destacar que los estudiantes encontraron la herramienta fácil de usar y muy intuitiva (75% *totalmente de acuerdo*). Los estudiantes valoraron especialmente la rapidez con la que podían generar y revisar contenido, mejorando significativamente la eficiencia académica (75% *de acuerdo*), así como la calidad de las sugerencias proporcionadas por la herramienta (50% *de acuerdo*). Además, la posibilidad de interactuar en cualquier momento les proporcionó una flexibilidad y autonomía significativas en su proceso de aprendizaje y redacción. Adicionalmente, cabe mencionar la utilidad que el proyecto de innovación docente ha tenido en los estudiantes

en cuanto al aprendizaje y la familiarización con las herramientas de IA, así como su repercusión positiva en la elaboración de trabajos finales con una mejora notable en términos de estructura, claridad y coherencia.

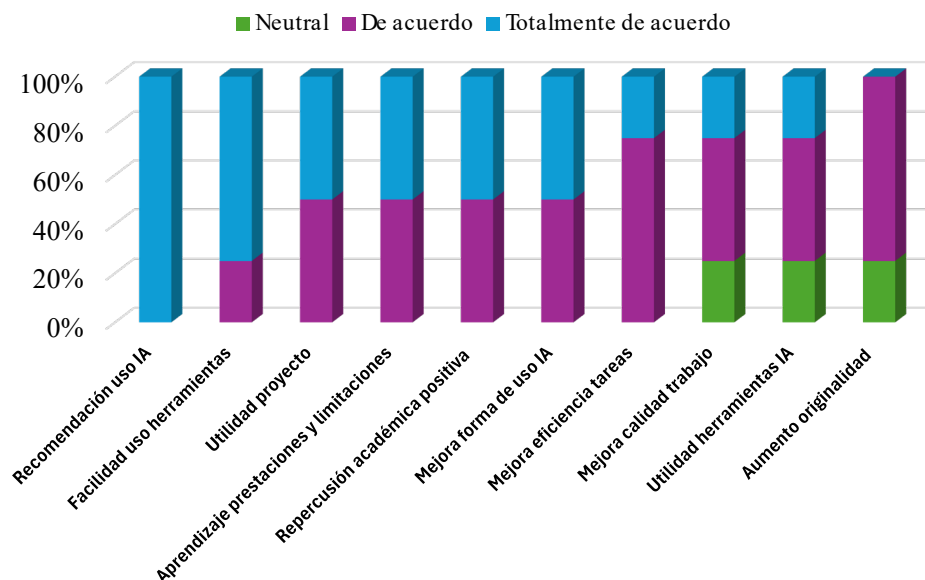


Figura 3. Resultados encuesta realizada a los estudiantes del Grado en Química.

La evaluación de los trabajos elaborados con la ayuda de la inteligencia artificial reveló mejoras significativas en varios aspectos clave. Dicha evaluación fue realizada tanto por los docentes tutores como por los propios estudiantes. Para esto, se diseñó una rúbrica (Figura 4) que proporcionaba una guía para evaluar cómo se han utilizado las herramientas de IA, cómo afectan a la calidad del trabajo y qué nivel de originalidad y creatividad se demuestra en su aplicación. La evaluación siempre se hizo a ciegas, en función de tres criterios principales: Utilización de Herramientas de Inteligencia Artificial, Impacto en la Calidad del Trabajo, y Originalidad y Creatividad en la Aplicación de Herramientas de IA. Cada criterio se evalúa en una escala del 0 al 10, y la puntuación total es sobre 30. A continuación, se describen los aspectos susceptibles de evaluación en cada criterio.

- Utilización de Herramientas de Inteligencia Artificial: Examina cómo se emplean las herramientas de IA en el trabajo académico, desde la ausencia total de su uso hasta su integración completa y efectiva en el escrito. Se consideran aspectos como la fluidez de lectura, coherencia de ideas y originalidad en su aplicación.
- Impacto en la Calidad del Trabajo: Mide las mejoras en la calidad del trabajo atribuidas al uso de herramientas de IA. Abarca tanto la falta de mejoras perceptibles hasta mejoras sustanciales en términos de claridad expositiva, uso de recursos y presentación del escrito.
- Originalidad y Creatividad en la Aplicación de Herramientas de IA: Analiza la originalidad y creatividad en la forma en que se aplican las herramientas de IA en el trabajo. Se consideran aspectos como la diversidad de ideas, la relevancia y el análisis crítico para calificar el escrito en un rango desde la falta de originalidad hasta una aplicación excepcionalmente creativa e innovadora.

Criterio de Evaluación	Título del Trabajo Académico a Evaluar:		Puntuación
	Utilización de Herramientas de Inteligencia Artificial (0-10 puntos)	Nombre del Estudiante Evaluador:	
0 puntos	<p>Descripción</p> <p>No se evidencia el uso de herramientas de inteligencia artificial en el trabajo (escasa fluidez en la lectura del texto, repetición de palabras y frases excesiva, errores de sintaxis)</p>		
1-3 puntos	<p>El uso de herramientas de inteligencia artificial es mínimo y no contribuye de manera significativa al trabajo (falta de coherencia en la presentación de ideas, repetición de patrones de texto, poca fluidez de lectura del texto)</p>		
4-6 puntos	<p>Se evidencia un uso adecuado de herramientas de inteligencia artificial, pero con margen de mejora en su integración en el trabajo (coherencia en la secuencia de ideas, puntuación del texto excesiva, repetición de adjetivos o adverbios etc)</p>		
7-9 puntos	<p>El trabajo muestra un uso efectivo de herramientas de inteligencia artificial que mejora la calidad y eficiencia del mismo: coherencia de ideas y fluidez de lectura adecuadas; vocabulario óptimo.</p>		
10 puntos	<p>El uso de herramientas de inteligencia artificial está completamente integrado en el trabajo, demostrando creatividad y efectividad en su aplicación (excelente coherencia y originalidad en la secuencia de ideas, fluidez de lectura, riqueza de vocabulario y sintaxis)</p>		
Impacto en la Calidad del Trabajo (0-10 puntos)	Descripción		Puntuación
0 puntos	<p>El trabajo no muestra mejoras en calidad relacionadas con el uso de herramientas de inteligencia artificial (poca claridad expositiva, falta de consistencia)</p>		
1-3 puntos	<p>Se perciben algunas mejoras en la calidad del trabajo, pero estas son mínimas (baja eficacia en uso de recursos, presentación de ideas incompletas)</p>		
4-6 puntos	<p>El uso de herramientas de inteligencia artificial contribuye de manera significativa a mejorar la calidad del trabajo (claridad expositiva, uso de recursos mejorable)</p>		
7-9 puntos	<p>Se evidencian mejoras sustanciales en la calidad del trabajo gracias al uso de herramientas de inteligencia artificial (eficacia de uso de recursos disponibles, presentación clara y concisa)</p>		
10 puntos	<p>El trabajo alcanza una calidad excepcional debido al uso efectivo de herramientas de inteligencia artificial (profesionalidad, consistencia y claridad excelentes)</p>		
Originalidad y Creatividad en la Aplicación de Herramientas de IA (0-10 puntos)	Descripción		Puntuación
0 puntos	<p>La aplicación de herramientas de inteligencia artificial carece de originalidad y creatividad (cantidad de ideas limitada, enfoque monomático)</p>		
1-3 puntos	<p>Se muestran algunas aplicaciones creativas de herramientas de IA, pero son limitadas en su alcance (presencia elementos generados mediante IA: texto, figuras, gráficas, imágenes atractivas, fluidez de ideas escasa)</p>		
4-6 puntos	<p>Se evidencian aplicaciones originales y creativas de herramientas de inteligencia artificial que aportan valor al trabajo (uso inteligente y original del lenguaje, fluidez de lectura, figuras o gráficas novedosas)</p>		
7-9 puntos	<p>La aplicación de herramientas de IA muestra un nivel significativo de originalidad y creatividad, contribuyendo de manera notable a la innovación del trabajo (óptima organización de ideas, calidad de elementos generados por IA, argumentación sólida)</p>		
10 puntos	<p>La aplicación de herramientas de inteligencia artificial es excepcionalmente original y creativa, demostrando un enfoque innovador y único en la elaboración del trabajo (excelente novedad, gran diversidad de ideas, relevancia y análisis crítico excelentes)</p>		
Puntuación TOTAL (sobre 30)			

Figura 4. Rúbrica de evaluación de trabajos académicos.

Teniendo en cuenta los criterios anteriores, se observó como, en términos de calidad del contenido, los trabajos presentaron un contenido más rico y bien estructurado, evidenciando una clara mejora en la cohesión y coherencia de los textos. Este aumento en la calidad se reflejó en la capacidad de los estudiantes para articular ideas complejas de manera organizada y lógica. En cuanto a la originalidad, los trabajos mantuvieron un alto nivel, a pesar de las ayudas recibidas. Los estudiantes lograron integrar las sugerencias de ChatGPT con sus propias ideas y análisis, lo que resultó en trabajos que no solo eran técnicamente correctos, sino también creativos y únicos. Esta combinación de asistencias automáticas y aportaciones personales ayudó a preservar la autenticidad y la individualidad de cada trabajo. La claridad y precisión de la redacción también mejoraron notablemente. Los textos producidos mostraron una mayor claridad, con menos errores gramaticales y de estilo. Asimismo, la estructura de los documentos fue más ordenada, cumpliendo con los estándares académicos de manera más consistente. Los estudiantes prestaron mayor atención a los detalles de formato y presentación, lo que resultó en trabajos más pulidos y formalmente adecuados para su evaluación.

OBSERVACIONES FINALES

El proyecto de innovación docente "Uso de Herramientas de Inteligencia Artificial para la Elaboración de Trabajos Académicos" aquí presentado, ha demostrado tener un impacto positivo en el ámbito educativo superior. La integración de tecnologías emergentes como las herramientas de IA ha facilitado la escritura de trabajos académicos, mejorando tanto la calidad del contenido como la eficiencia del proceso de redacción. Los estudiantes no solo han adquirido habilidades técnicas en el uso de estas herramientas, sino que también han desarrollado un pensamiento crítico y una comprensión ética de sus aplicaciones. La evaluación del proyecto ha mostrado resultados positivos tanto en la satisfacción de los estudiantes como en la calidad de los trabajos académicos. Estos hallazgos sugieren que la integración de herramientas de IA en la educación superior tiene un gran potencial para transformar la enseñanza y el aprendizaje, fomentando una mayor autonomía y un aprendizaje más activo y reflexivo de las tecnologías emergentes y sus aplicaciones prácticas. El proyecto pretende, por tanto, establecer un modelo replicable para otras instituciones educativas, promoviendo una adopción más amplia de estas tecnologías en diferentes contextos académicos. La difusión de estos resultados y la transferencia del conocimiento adquirido a otros ámbitos y disciplinas pueden contribuir a una mejora continua en la calidad de la educación universitaria. El éxito de este proyecto sienta las bases para futuras iniciativas de innovación docente que sigan explorando y aprovechando las capacidades de la inteligencia artificial en el ámbito educativo.