

Integración tutelada de inteligencia artificial generativa en el Trabajo de Fin de Grado: una experiencia formativa y ética en el Grado de Medicina.

Guided use of generative artificial intelligence in undergraduate thesis: a formative and ethical experience in medical education.

Carlos Santiago Piñel Pérez^{1,2}

1 Servicio de Obstetricia y Ginecología del Hospital Universitario Viamed Santa Elena, Madrid.

2 Universidad Europea de Madrid;

ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0001-6647-8718>

* Correspondencia: carlos.s.pinel@gmail.com

Recibido: 15/9/25; Aceptado: 10/11/25; Publicado: 12/11/25

Resumen.

La irrupción de la inteligencia artificial generativa (IAG) en la educación superior ha transformado los procesos de enseñanza, aprendizaje e investigación, especialmente en etapas formativas como el Trabajo de Fin de Grado (TFG). Este artículo presenta una experiencia piloto de integración tutelada de herramientas de IAG en el TFG de cuatro estudiantes del Grado en Medicina. A través de un diseño cualitativo y exploratorio, se aplicaron instrumentos como guías éticas, rúbricas, diarios reflexivos y cuestionarios, con el objetivo de promover un uso crítico, formativo y ético de estas tecnologías. Los resultados revelan percepciones mayoritariamente positivas, mejoras en la autonomía y la redacción académica, y una conciencia crítica sobre los riesgos asociados, como la atribución inadecuada o la generación de información errónea. La experiencia sugiere que la IAG, cuando es acompañada de tutoría crítica y protocolos éticos, puede convertirse en una herramienta valiosa para el desarrollo de competencias investigadoras.

Palabras clave: Inteligencia Artificial Generativa; Educación Médica; Trabajo de Fin de Grado; Tutoría Académica; Ética Académica; Pensamiento Crítico; Competencias Investigadoras.

Abstract.

The rise of generative artificial intelligence (GAI) in higher education is transforming teaching, learning, and research processes, particularly during formative stages such as undergraduate thesis work. This article presents a pilot experience of guided integration of GAI tools in the undergraduate theses of four medical students. Through a qualitative, exploratory design, instruments such as ethical guidelines, rubrics, reflective journals, and questionnaires were applied to promote a critical, formative, and ethical use of these technologies. Findings reveal predominantly positive perceptions, improvements in student autonomy and academic writing, and a critical awareness of associated risks, such as misattribution or the generation of inaccurate information. The experience suggests that

GAI, when accompanied by critical supervision and ethical protocols, can become a valuable tool for developing research competencies.

Keywords: Generative Artificial Intelligence; Medical Education; Undergraduate Thesis; Academic Mentoring; Academic Integrity; Critical Thinking; Research Competencies

1. Introducción

La irrupción de la inteligencia artificial (IA) generativa en la educación superior ha supuesto un cambio profundo en los procesos de enseñanza, aprendizaje e investigación. Herramientas como ChatGPT o Gemini permiten a los estudiantes generar ideas, redactar textos, organizar contenidos o realizar búsquedas bibliográficas de forma más rápida y eficiente (1-6). Su uso se ha extendido de manera vertiginosa en los últimos meses, en muchos casos por delante de la capacidad de las instituciones educativas para regularlo o integrarlo pedagógicamente, con desafíos importantes. Entre ellos destacan el riesgo de una mayor carga para el profesorado, la necesidad de una adaptación continua a los nuevos desarrollos en IA y la importancia de abordar la diversidad cultural y ética en la elaboración de políticas (7-9). Este fenómeno ha abierto oportunidades para mejorar la productividad académica, facilitar el acceso a recursos y personalizar el aprendizaje, pero también ha generado preocupaciones legítimas sobre la autoría, la integridad académica y el desarrollo del pensamiento crítico (10-12).

De este modo, aunque los beneficios de la inteligencia artificial generativa en el contexto académico son evidentes, su uso también plantea desafíos formativos relevantes. Varios estudios alertan sobre una posible disminución de la originalidad argumentativa y del pensamiento crítico cuando el uso de estas herramientas no está acompañado de una reflexión pedagógica adecuada. Así, el uso intensivo de IA sin supervisión puede fomentar una actitud pasiva frente al proceso investigador, limitando el desarrollo de competencias clave como la metacognición o la agencia académica (13-14), entendida como la capacidad de asumir de forma crítica y autónoma el propio proceso investigador.

Desde el punto de vista ético, los riesgos incluyen el plagio no intencionado (15-16), la atribución inadecuada de ideas (14,17-18), y la proliferación de referencias fabricadas por los propios modelos (16). Estas problemáticas han llevado a múltiples autores a reclamar marcos de uso responsables, que incluyan políticas institucionales claras, formación específica para estudiantes y tutores, y medidas como la declaración explícita del uso de IA en los trabajos académicos (13-16,18). Sus estudios abogan por principios éticos como la apertura, transparencia, honestidad y rendición de cuentas para el uso de IA en trabajos académicos, buscando precisamente equilibrar los beneficios de estas herramientas con la necesidad de preservar la integridad académica y garantizar un aprendizaje significativo.

A pesar del creciente interés por la inteligencia artificial generativa en el ámbito académico, la literatura sobre su aplicación concreta en trabajos de fin de grado (TFG) sigue siendo escasa, especialmente en el contexto universitario español. La mayoría de los estudios existentes se centran en percepciones generales del estudiantado o en análisis de políticas institucionales, pero apenas documentan experiencias prácticas de uso responsable y formativo de estas herramientas en tutorías reales. Aunque algunas

instituciones han elaborado guías o rúbricas que recomiendan la declaración del uso de IA en los trabajos (19), no se han publicado, hasta donde se ha podido comprobar, experiencias sistematizadas que documenten prácticas tuteladas, formativas y reflexivas de integración de estas herramientas por parte del alumnado. Esta ausencia crea un vacío que dificulta la construcción de modelos éticos y pedagógicos adaptados a nuestra realidad universitaria. El presente artículo pretende aportar en esta línea, presentando una experiencia piloto, donde se combinan instrumentos de reflexión, tutoría orientada y mecanismos de autorregulación ética.

Por tanto, con este trabajo se pretende compartir una experiencia concreta de integración tutelada de herramientas de inteligencia artificial generativa en la elaboración de Trabajos de Fin de Grado, explorando tanto las percepciones de las estudiantes participantes como los beneficios, desafíos y aprendizajes derivados, con el fin de contribuir al desarrollo de prácticas pedagógicas responsables y éticas en el uso académico de la IA. El objetivo del estudio fue explorar, mediante una experiencia piloto de integración tutelada de IA generativa en el TFG de Medicina, su impacto formativo y ético en el alumnado y la viabilidad pedagógica del acompañamiento crítico por parte del tutor. Específicamente, se busca describir percepciones y patrones de uso, identificar beneficios y riesgos, y extraer implicaciones prácticas para su implementación responsable en el TFG.

2. Métodos

Contexto y participantes

La experiencia se llevó a cabo durante el curso académico 2024-2025 en el Grado en Medicina de la Universidad Europea de Madrid, en el marco de la asignatura Trabajo de Fin de Grado (TFG). El docente autor de este estudio actuó como tutor clínico de cuatro estudiantes que, de manera voluntaria, participaron en una experiencia piloto de integración guiada de herramientas de inteligencia artificial generativa en el proceso de elaboración de sus TFG. Las temáticas de los trabajos fueron diversas dentro del ámbito de la obstetricia, lo que permitió explorar la aplicabilidad de la IA en diferentes enfoques metodológicos y tipos de trabajo académico.

Diseño y enfoque metodológico

Se trata de un estudio cualitativo de carácter exploratorio, orientado a describir una experiencia formativa concreta. No se persigue establecer generalizaciones estadísticas, sino comprender en profundidad las percepciones, procesos y desafíos que emergen al integrar de forma tutelada herramientas de IA generativa en la realización del TFG. El diseño incluyó una combinación de observación reflexiva, análisis documental, y recopilación de datos a través de cuestionarios y diarios reflexivos.

Instrumentos y materiales

Se diseñó un conjunto de recursos y estrategias de apoyo al uso ético y pedagógico de la IA, descritos a continuación.

- Protocolo general de trabajo del TFG con IA, que establecía las condiciones, límites y fases del proceso.

- Guía de uso ético de la IA para estudiantes, con orientaciones prácticas sobre cómo emplear herramientas de IA de manera responsable y transparente.
- Rúbrica de evaluación del uso de IA, centrada en el desarrollo de competencias como la reflexión ética, el pensamiento crítico y la integración consciente de la herramienta.
- Matriz de observación de las sesiones de tutoría, diseñada para registrar el grado de participación, las dudas emergentes y el tipo de interacciones relacionadas con el uso de IA.
- Diarios reflexivos del tutor, cumplimentados tras cada sesión para documentar la evolución del proceso, dilemas pedagógicos y observaciones relevantes.
- Cuestionario de percepción para estudiantes, aplicado tras las sesiones iniciales, con preguntas sobre utilidad, confianza, inquietudes y expectativas.
- Autoevaluación final del alumnado, centrada en los aprendizajes adquiridos, los beneficios y los riesgos percibidos tras concluir el TFG.
- Reflexiones escritas individuales de las estudiantes, integradas como anexos en sus trabajos finales.

Procedimiento

Durante las fases iniciales del TFG, se mantuvieron sesiones informativas para contextualizar la propuesta. Las estudiantes firmaron un consentimiento informado para participar en la experiencia. A lo largo del proceso de tutorización (que abarcó varios meses), se aplicaron los instrumentos mencionados, incluyendo tutorías individuales, revisión guiada del uso de IA en sus borradores, y momentos estructurados de reflexión crítica. Cada estudiante elaboró y añadió al final de su memoria del TFG, un anexo específico de transparencia en el que explicaba de forma detallada en qué momentos había utilizado herramientas de IA, con qué fines, qué limitaciones había encontrado, y cómo valoraba su impacto en su aprendizaje.

Análisis de datos

Los datos recogidos (cuestionarios, diarios del tutor, rúbricas y reflexiones del alumnado) fueron analizados mediante técnicas de codificación temática cualitativa, con el objetivo de identificar patrones comunes, dilemas emergentes y valoraciones compartidas. El análisis fue realizado de forma manual, triangulando la información obtenida desde distintas fuentes para reforzar la validez interpretativa.

3. Resultados

A partir del análisis temático cualitativo de los cuestionarios, reflexiones escritas y diarios del tutor, se identificaron tres grandes ejes de resultados: las percepciones y patrones de uso de la IA, los beneficios formativos percibidos y las dificultades y riesgos emergentes.

Percepciones y patrones de uso de la IA

Las cuatro estudiantes participantes utilizaron herramientas de inteligencia artificial generativa, principalmente ChatGPT (Versión Chat GPT 4o, modalidad gratuita), durante distintas fases del Trabajo de Fin de Grado. Entre las más frecuentes se encuentran el análisis de datos, la redacción de resultados, la discusión y la búsqueda bibliográfica. Todas ellas declararon haber utilizado la IA como una herramienta de apoyo, sin que esto

sustituyera su trabajo personal. En las sesiones de tutoría, las estudiantes describieron su interacción con la IA como resolutoria y productiva, destacando que la tecnología les permitió aclarar dudas, avanzar con mayor seguridad y generar ideas más organizadas. En todos los casos, valoraron con un 5 sobre 5 la utilidad general de la IA durante las sesiones, expresando un nivel muy alto de satisfacción y comprensión del proceso desarrollado con ayuda de la herramienta.

Beneficios formativos percibidos

Desde la perspectiva del alumnado, el uso de la IA contribuyó a una mejora en la comprensión de conceptos complejos, especialmente los relacionados con el análisis estadístico, así como a una mayor claridad en la estructura y redacción de los textos académicos. En sus reflexiones finales, las estudiantes reconocieron que el uso de estas herramientas les aportó confianza, profesionalidad y autonomía en el desarrollo de sus trabajos. Desde el punto de vista del tutor (figura 1), los diarios reflexivos muestran que la IA facilitó el aprendizaje activo en la mayoría de los casos, promoviendo la comprensión de la lógica analítica, la interpretación de resultados y la toma de decisiones metodológicas. Se observaron momentos de diálogo crítico entre la estudiante y la herramienta, así como un uso reflexivo orientado a la mejora progresiva del trabajo.

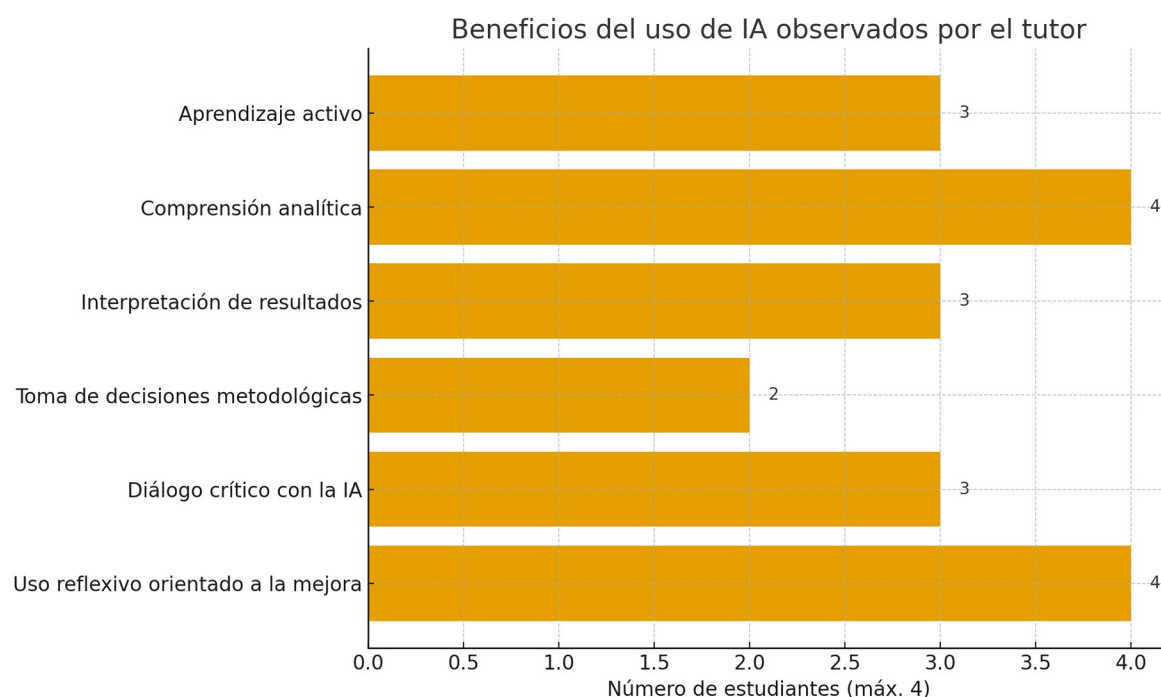


Figura 1. Valoración del tutor sobre el impacto formativo del uso de IA durante el proceso de elaboración del TFG. Representación de la frecuencia con la que el tutor identificó efectos positivos del uso de herramientas de inteligencia artificial generativa en distintos aspectos del proceso formativo: aprendizaje activo, comprensión analítica, interpretación de resultados, toma de decisiones metodológicas y reflexión crítica. Datos recogidos a partir de los diarios reflexivos del tutor durante las sesiones de seguimiento.

Dificultades y riesgos detectados

A pesar de los beneficios, las estudiantes también identificaron riesgos y limitaciones en el uso de la IA. Entre los más mencionados se encuentran la necesidad de verificar la fiabilidad de los datos, los posibles errores en referencias bibliográficas, y la tendencia de la herramienta a ofrecer respuestas incorrectas o imprecisas si no se formulan bien las preguntas. Además, una de las participantes mencionó la posibilidad de que la IA no detecte errores metodológicos si no se cuenta con supervisión humana. Por parte del tutor, se observó que aunque la mayoría de las interacciones fueron profundas y bien orientadas, una de las estudiantes mostró un uso más instrumental y menos reflexivo de la herramienta, lo que generó dudas sobre el grado de comprensión profunda y apropiación del proceso investigador.. Este hecho pone de relieve la importancia de acompañar el uso de IA con tutoría crítica, reflexión ética y verificación continua.

4. Discusión

Percepciones y actitudes del alumnado

Los resultados de este estudio coinciden con lo descrito en investigaciones recientes que evidencian una valoración generalmente positiva del uso de herramientas de IA generativa por parte del estudiantado universitario. En el estudio de Holechek y Sreenivas (20), por ejemplo, se observó que un amplio porcentaje de estudiantes percibía estas tecnologías como facilitadoras del aprendizaje, especialmente en tareas relacionadas con la escritura académica y la búsqueda de información. De forma similar, Park y cols. (21) encontraron en una muestra de estudiantes de grado una actitud favorable hacia la IA, destacando su utilidad para clarificar conceptos y estructurar contenidos, aunque también alertaban sobre carencias formativas en torno a su uso ético.

En la experiencia presentada en este trabajo, las percepciones del alumnado fueron igualmente positivas, pero con un matiz que merece destacarse: la presencia de una actitud crítica y reflexiva respecto al uso de la IA. Las estudiantes no solo reconocieron la utilidad práctica de estas herramientas, sino que mostraron una conciencia clara de sus limitaciones y riesgos. Este aspecto resulta especialmente relevante si se compara con otros estudios en los que se advierte una tendencia a la instrumentalización acrítica de la tecnología o una falta de cuestionamiento sobre sus implicaciones éticas y metodológicas (14, 22).

Cabe señalar que esta diferencia puede estar asociada al diseño de la intervención: el acompañamiento tutorial, la existencia de guías de uso ético y los espacios de reflexión estructurada (como los anexos de transparencia o los diarios reflexivos) parecen haber contribuido a generar una cultura de uso más consciente y responsable. Las estudiantes no delegaron su responsabilidad intelectual en la IA, sino que utilizaron esta herramienta como apoyo en un proceso que continuó siendo autónomo y genuinamente formativo.

Impacto en el pensamiento crítico y la agencia

Uno de los principales dilemas pedagógicos que emergen en torno al uso de la IA generativa en educación superior es su posible efecto inhibitorio sobre el pensamiento crítico, la creatividad y la agencia académica del alumnado. Han (14) advierte de una disminución significativa en la originalidad argumentativa (19%) y en las habilidades metacognitivas (15%) cuando los estudiantes recurren de forma intensiva y no reflexiva a

estas herramientas. Estos datos reflejan un riesgo real de delegar el pensamiento complejo en la máquina, convirtiendo el proceso investigador en una sucesión de tareas automatizadas.

Sin embargo, los resultados de esta experiencia sugieren que dicho riesgo puede atenuarse, e incluso transformarse en oportunidad formativa, si se incorpora un enfoque pedagógico basado en la tutoría crítica, la reflexión guiada y la autorregulación ética. La elaboración de anexos de transparencia, la integración de diarios reflexivos y la constante discusión sobre los límites y el sentido del uso de la IA parecen haber favorecido una apropiación más consciente y deliberada de estas herramientas. En la mayoría de los casos, se observó una interacción activa entre las estudiantes y la tecnología, marcada por el cuestionamiento, la reinterpretación y la mejora continua del trabajo académico. Este hallazgo permite afirmar que, lejos de inhibir la agencia, un uso tutelado de la IA puede fortalecerla, al ofrecer un espacio seguro para el ensayo, el error y la toma de decisiones fundamentadas.

Preocupaciones éticas

La irrupción de la inteligencia artificial generativa en contextos académicos ha traído consigo un amplio debate ético, especialmente en relación con la autoría, la atribución de ideas y la integridad académica. Estudios recientes han documentado riesgos como la generación de referencias falsas (23), la atribución inadecuada de contenidos producidos por IA y casos de plagio no intencionado, especialmente cuando el estudiantado no recibe una formación específica en el uso responsable de estas herramientas (22).

En la experiencia presentada, estos riesgos no solo se contemplaron desde el inicio, sino que se abordaron de manera estructurada mediante una serie de recursos orientados a la transparencia y la ética académica. El protocolo de trabajo incluía desde el primer momento la exigencia de declarar explícitamente el uso de IA, así como la elaboración de un anexo de transparencia final por parte de cada estudiante. Las rúbricas de evaluación incorporaban criterios específicos sobre el uso reflexivo, ético y contextualizado de la IA, lo que permitió generar conversaciones significativas durante las tutorías sobre los límites del uso legítimo de estas tecnologías.

Este enfoque contribuyó no sólo a prevenir prácticas cuestionables, sino también a fomentar una mayor conciencia ética por parte del alumnado. Las estudiantes demostraron un alto nivel de responsabilidad al reportar limitaciones, posibles errores del modelo y su decisión de validar siempre la información obtenida con otras fuentes. En este sentido, la implementación de mecanismos de autorregulación y reflexión crítica se presenta como una estrategia clave para mitigar los riesgos éticos asociados al uso de IA en los trabajos de fin de grado.

Además de las implicaciones éticas individuales, es necesario reconocer que las herramientas de inteligencia artificial generativa operan dentro de ecosistemas tecnológicos no neutrales, diseñados y entrenados por corporaciones que imponen criterios y sesgos culturales, lingüísticos y de género. En este sentido, el uso de IA en el ámbito académico no puede considerarse transparente ni exento de agencia propia. Estos modelos, al generar contenido basado en patrones probabilísticos, pueden reproducir

inequidades epistémicas y sesgos de clase o idioma, lo que exige una reflexión crítica sobre su papel como mediadores del conocimiento. En la experiencia descrita, la tutoría crítica y los espacios de reflexión estructurada actuaron como un contrapeso pedagógico, ayudando al alumnado a cuestionar la fiabilidad, procedencia y neutralidad aparente de las respuestas ofrecidas por la herramienta.

Valor formativo de la IA

Diversos estudios han destacado el potencial de la inteligencia artificial generativa para mejorar la escritura técnica, la productividad académica y la autonomía del estudiantado en contextos universitarios. Namanya y Talibong (13), por ejemplo, subrayan cómo estas herramientas pueden actuar como catalizadores del aprendizaje al facilitar la estructuración de ideas, mejorar la redacción y proporcionar retroalimentación inmediata, siempre que su uso esté mediado por procesos formativos adecuados.

Los hallazgos de la presente experiencia coinciden con estas observaciones. Las estudiantes participantes señalaron mejoras evidentes en la claridad y coherencia de sus escritos, especialmente en las secciones de resultados y discusión. El acceso a modelos como ChatGPT les permitió reorganizar sus ideas, ajustar el tono académico y revisar aspectos gramaticales o estilísticos de forma más eficiente. Además, este apoyo técnico se tradujo en un aumento en su seguridad y autonomía, tal y como expresaron en los cuestionarios de autoevaluación y en sus reflexiones finales.

Cabe destacar que, más allá del componente técnico, la IA también sirvió como una herramienta para el pensamiento estructurado y la planificación del trabajo. Varias estudiantes reconocieron haber utilizado la herramienta para contrastar enfoques, generar alternativas argumentativas y anticipar preguntas posibles, lo que sugiere un uso activo e integrado en el proceso investigador. En este sentido, el valor formativo de la IA no reside sólo en lo que hace por el estudiante, sino en cómo puede activar procesos de aprendizaje más profundos cuando se emplea críticamente y bajo una supervisión adecuada.

Modelos y marcos de referencia

La experiencia desarrollada en este estudio se alinea con las recomendaciones presentes en la literatura reciente sobre el uso responsable de la inteligencia artificial en contextos educativos, que subrayan la importancia de establecer marcos claros de uso ético, promover la formación específica del profesorado y el alumnado, y garantizar procesos de supervisión continua (24-25). Estos enfoques destacan que la integración pedagógica de la IA no debe centrarse únicamente en el acceso a la herramienta, sino en cómo esta se utiliza, se contextualiza y se reflexiona en el marco del proceso de aprendizaje. En este sentido, la presente intervención incorporó elementos clave como el acompañamiento reflexivo, la elaboración de guías éticas, la declaración explícita del uso de IA y el análisis crítico de los productos generados, tanto por parte de las estudiantes como del tutor. Este diseño favoreció no solo un uso técnicamente correcto de la herramienta, sino una aproximación formativa, autorregulada y consciente.

A partir de estos principios, y como resultado del análisis de esta experiencia y de la revisión bibliográfica previa, se está explorando el desarrollo de un posible marco conceptual propio: el modelo OTHA (Openness, Transparency, Honesty, Accountability).

Este modelo, aún en fase de formulación, busca reunir los pilares fundamentales para una integración ética y pedagógicamente significativa de la IA en la educación superior. Aunque su descripción completa excede los objetivos del presente artículo, se menciona aquí como una línea futura de desarrollo teórico a partir de los aprendizajes extraídos. El enfoque adoptado en esta experiencia podría representar, por tanto, una aplicación preliminar de estos principios. La apertura (Openness) se promovió mediante el intercambio abierto de experiencias y dificultades en las tutorías; la transparencia (Transparency), a través de los anexos de transparencia que documentaban cuándo y cómo se utilizó la IA; la honestidad (Honesty), al exigir la declaración explícita del uso de IA y la verificación de las fuentes; y la rendición de cuentas (Accountability), mediante la supervisión crítica del tutor y la incorporación de rúbricas éticas en la evaluación. Este marco operativo, aunque incipiente, permitió transformar la herramienta tecnológica en un recurso de aprendizaje responsable, reforzando la integridad académica y la autonomía del alumnado.

Fortalezas y limitaciones del estudio

Este estudio presenta varias aportaciones relevantes. En primer lugar, constituye una experiencia pionera y sistematizada de integración tutelada de herramientas de inteligencia artificial generativa en el proceso de elaboración de Trabajos de Fin de Grado en el contexto universitario español. La intervención desarrollada no solo se aplicó a casos reales en un entorno clínico (Grado en Medicina), sino que se apoyó en una serie de instrumentos concretos (guías, rúbricas, diarios reflexivos y anexos de transparencia) que dotan a la propuesta de un carácter práctico y potencialmente replicable en otros contextos universitarios.

Asimismo, el valor pedagógico del acompañamiento ético-reflexivo se manifiesta en los beneficios observados en el desarrollo de competencias investigadoras, el fomento de la autonomía y la incorporación crítica de la IA por parte del alumnado. El protocolo desarrollado permite, además, avanzar en la construcción de modelos de integración responsable de la IA, adaptados a las exigencias formativas de la educación superior.

No obstante, el estudio presenta limitaciones importantes que deben ser tenidas en cuenta. El tamaño reducido de la muestra (cuatro estudiantes) y la ausencia de un grupo de comparación limitan la generalización de los resultados. Además, dado el carácter voluntario de la participación, no se puede descartar la influencia de un sesgo de deseabilidad social en algunas respuestas del alumnado. Por otro lado, no se evaluó de manera cuantitativa el impacto del uso de IA en el rendimiento académico final de los trabajos, lo que podría explorarse en estudios futuros. Finalmente, debe señalarse que no se conservaron de forma sistemática las interacciones completas con las herramientas de IA (prompts y respuestas), lo que impidió realizar un análisis más exhaustivo del tipo de diálogo y de las estrategias de comunicación empleadas por las estudiantes. En futuras experiencias podría incorporarse esta documentación como fuente de datos complementaria, siempre garantizando la confidencialidad y el consentimiento informado.

Implicaciones sociales y estructurales

Más allá de los beneficios observados en la experiencia piloto, conviene considerar los retos derivados de una posible generalización del uso de la IA generativa en el conjunto

del alumnado. No todos los estudiantes —ni tampoco todos los tutores— disponen de la misma disposición, alfabetización digital o recursos para incorporar estas herramientas, por lo que su extensión podría acentuar desigualdades previas y generar usos desiguales o acrílicos. A ello se suma que la tutoría crítica y el acompañamiento ético requieren una dedicación adicional de tiempo y esfuerzo, tanto por parte del alumnado como, especialmente, del profesorado, lo que plantea interrogantes sobre la sostenibilidad y conveniencia de este tipo de experiencias si se aplican a gran escala. Este mayor esfuerzo, aunque formativo, plantea interrogantes sobre la viabilidad y sostenibilidad de extender este modelo de tutoría a cohortes más amplias sin recursos institucionales adicionales. Asimismo, un uso masivo de modelos de lenguaje puede tener consecuencias sociales, culturales y ambientales que no deben ignorarse, desde la dependencia tecnológica y la reproducción de sesgos estructurales hasta el alto consumo energético asociado a estas herramientas. En este sentido, la reflexión ética sobre la IA en educación médica debe ir más allá del aula o del TFG, integrando una mirada crítica sobre las condiciones institucionales y tecnológicas que determinan su desarrollo y aplicación.

Implicaciones para la práctica educativa y líneas futuras de investigación

Los resultados de esta experiencia piloto apuntan a la pertinencia y necesidad de integrar las herramientas de inteligencia artificial generativa en el Trabajo de Fin de Grado desde un enfoque formativo, tutelado y ético. Lejos de sustituir el proceso investigativo, la IA puede potenciarlo cuando se acompaña de supervisión crítica, espacios de reflexión y criterios claros de uso responsable. En este sentido, se refuerza la importancia de incorporar en los TFG no solo orientaciones técnicas, sino también rúbricas específicas sobre el uso ético de la IA, así como anexos de transparencia que permitan visibilizar el proceso seguido por cada estudiante.

Asimismo, se identifican implicaciones directas para el desarrollo profesional docente. La alfabetización en IA no debe limitarse al alumnado; resulta clave establecer programas de formación específicos para tutores y tutoras, que incluyan herramientas de acompañamiento reflexivo, criterios de evaluación justos y estrategias para promover la autorregulación y la integridad académica.

De cara a futuras investigaciones, sería conveniente replicar este tipo de experiencias con muestras más amplias y en diferentes titulaciones o disciplinas del Grado en Medicina, lo que permitiría examinar variaciones disciplinares y ampliar la validez de los hallazgos. Además, complementar este enfoque cualitativo con instrumentos de evaluación cuantitativa contribuiría a medir de forma más precisa el impacto real del uso tutelado de IA en el rendimiento académico y en el desarrollo de competencias investigadoras. Del mismo modo, el seguimiento longitudinal de cohortes de estudiantes ofrecería una visión más profunda sobre la evolución de la percepción de agencia académica, autonomía y pensamiento crítico a lo largo del tiempo. También sería interesante desarrollar estudios comparativos entre grupos que hayan recibido o no una intervención guiada, así como realizar evaluaciones longitudinales del impacto del uso de IA en dimensiones como la autonomía, el pensamiento crítico o la percepción de agencia académica.

Por último, la sistematización de marcos éticos aplicables a estos contextos se presenta como una necesidad emergente. En ese sentido, el modelo OTHA (cuyos principios vertebraron implícitamente esta experiencia) podría representar una base para futuras propuestas teóricas y normativas que orienten el uso formativo de la IA en la educación superior.

5. Conclusiones

- La integración tutelada y reflexiva de herramientas de inteligencia artificial generativa en el desarrollo del Trabajo de Fin de Grado puede representar una oportunidad pedagógica valiosa, siempre que se acompañe de principios éticos claros, supervisión crítica y espacios estructurados de reflexión. La experiencia presentada muestra que, lejos de fomentar una dependencia tecnológica o una pérdida de agencia académica, el uso responsable de la IA puede potenciar competencias clave como la autonomía, el pensamiento crítico y la escritura académica, en un marco de integridad y transparencia.
- Esta aproximación práctica y sistematizada contribuye a llenar un vacío existente en la literatura, especialmente en el contexto universitario español, y ofrece una propuesta replicable en otros entornos educativos. Asimismo, subraya la necesidad de formar tanto al estudiantado como al profesorado en el uso ético y formativo de estas herramientas, reforzando el papel de la tutoría como espacio clave para la autorregulación y la toma de decisiones responsables. En un escenario en constante transformación, la educación médica tiene el reto y la oportunidad de liderar procesos de innovación tecnológica sin perder de vista su misión formativa y humanista.

Financiación: No ha habido financiación.

Agradecimientos: A las estudiantes que contribuyeron con su valiosa participación..

Declaración de conflicto de interés: El autor declara no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

1. Chan C, Hu W. Students' voices on generative AI: perceptions, benefits, and challenges in higher education. *Int J Educ Technol High Educ*. **2023**, 20. <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8>.
2. Yabaku M, Ouhbi S. University Students' Perception and Expectations of Generative AI Tools for Software Engineering. *2024 36th Int Conf Softw Eng Educ Train (CSEET&T)*. **2024**, 1-5. <https://doi.org/10.1109/CSEET62301.2024.10663035>.
3. Arowosegbe A, Alqahtani J, Oyelade T. Perception of generative AI use in UK higher education. *Front Educ*. **2024**. <https://doi.org/10.3389/feduc.2024.1463208>.
4. Gasaymeh A, Beirat M, Qbeita A. University Students' Insights of Generative Artificial Intelligence (AI) Writing Tools. *Educ Sci*. **2024**. <https://doi.org/10.3390/educsci14101062>.
5. Kim J, Klopfer M, Grohs J, et al. Eldardiry H, Weichert J, Cox L, et al. Examining Faculty and Student Perceptions of Generative AI in University Courses. *Innov High Educ*. **2025**. <https://doi.org/10.1007/s10755-024-09774-w>.

6. Alzubi A, Nazim M, Alyami N. Do AI-generative tools kill or nurture creativity in EFL teaching and learning? *Educ Inf Technol*. **2025**. <https://doi.org/10.1007/s10639-025-13409-8>.
7. McDonald N, Johri A, Ali A, et al. Generative Artificial Intelligence in Higher Education: Evidence from an Analysis of Institutional Policies and Guidelines. *Comput Human Behav Artif Humans*. **2025**. <https://doi.org/10.1016/j.chbah.2025.100121>.
8. Yusuf A, Pervin N, Román-González M. Generative AI and the future of higher education: a threat to academic integrity or reformation? Evidence from multicultural perspectives. *Int J Educ Technol High Educ*. **2024**, 21, 1-29. <https://doi.org/10.1186/s41239-024-00453-6>.
9. Jin Y, Yan L, Echeverría V, et al. Generative AI in Higher Education: A Global Perspective of Institutional Adoption Policies and Guidelines. *Comput Educ Artif Intell*. **2024**, 8, 100348. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2405.11800>.
10. Gonsalves C. Generative AI's Impact on Critical Thinking: Revisiting Bloom's Taxonomy. *J Mark Educ*. **2024**. <https://doi.org/10.1177/02734753241305980>.
11. Essien A, Bukoye O, O'Dea C, et al. The influence of AI text generators on critical thinking skills in UK business schools. *Stud High Educ*. **2024**, 49, 865-882. <https://doi.org/10.1080/03075079.2024.2316881>.
12. Bae H, Bozkurt A. The Untold Story of Training Students with Generative AI: Are We Preparing Students for True Learning or Just Personalization? *Online Learn*. **2024**. <https://doi.org/10.24059/olj.v28i3.4689>.
13. Namanya D, Talibong MPC. Harnessing the Potential of AI Tools for Student Thesis Research and Writing: An Appreciative Inquiry. *Pan-Afr J Educ Soc Sci*. **2025**, 6(1), 30-48. <https://doi.org/10.56893/pajes2025v06i01.03>.
14. Han Y. Beyond the Algorithm: Reconciling Generative AI and Human Agency in Academic Writing Education. *Int J Learn Teach*. **2025**;11(1):39-42.
15. Guillén-Yparrea N, Hernández-Rodríguez F. Unveiling Generative AI in Higher Education: Insights from Engineering Students and Professors. *2024 IEEE Global Eng Educ Conf (EDUCON)*. **2024**, 1-5. <https://doi.org/10.1109/EDUCON60312.2024.10578876>.
16. Rodafinos A. The Integration of Generative AI Tools in Academic Writing: Implications for Student Research. *Soc Educ Res*. **2025**, 6(2), 250-258. <https://doi.org/10.37256/ser.6220256517>.
17. Yang T, Cheon J, Cho MH, et al. Undergraduate students' perspectives of generative AI ethics. *Int J Educ Technol High Educ*. **2025**, 22, 35. <https://doi.org/10.1186/s41239-025-00533-1>.
18. Costa K, Ntsobi PM, Mfolo L. Challenges, Benefits and Recommendations for Using Generative Artificial Intelligence in Academic Writing - A Case of ChatGPT. *Med Clin Educ Technol*. **2024**. <https://doi.org/10.55162/MCET.07.236>.
19. Universidad de Granada. Boletín Oficial de la Universidad de Granada, nº 260. Acuerdo sobre el uso de herramientas de inteligencia artificial en los Trabajos de Fin de Grado y Máster. **2023**. Available from: https://secretariageneral.ugr.es/sites/webugr/secretariageneral/public/inline-files/BOUGR/260/Bolet%C3%ADn%20Oficial%20de%20la%20Universidad%20de%20Granada%20n%C2%BA%20260_26.pdf

20. Holechek S, Sreenivas V. Abstract 1557 Generative AI in Undergraduate Academia: Enhancing Learning Experiences and Navigating Ethical Terrains. *J Biol Chem.* **2024**. <https://doi.org/10.1016/j.jbc.2024.105921>.
21. Park J, Jang M, Oh S. Analysis of the Experience of Using Generative AI and the Needs of Writing Education of Foreign Undergraduates. *Korean Assoc Gen Educ.* **2024**. <https://doi.org/10.46392/kjge.2024.18.1.185>.
22. Plecerda LP. Academic integrity surrounding the use of generative AI in higher education: Lenses from ICT college students. *Environ Soc Psychol.* **2024**. <https://doi.org/10.59429/esp.v9i12.3177>.
23. Nowacki L, Wrochna AE. ChatGPT theses. Identifying distinctive markers in AI-generated versus human-created texts: A multimodal analysis in university education. *E-Learn Digit Media.* **2025**. <https://doi.org/10.1177/20427530251331083>.
24. Holmes W, Porayska-Pomsta K, Holstein K, Sutherland E, Baker T, Shum S, et al. Ethics of AI in Education: Towards a Community-Wide Framework. *Int J Artif Intell Educ.* **2021**, 32, 504–526. <https://doi.org/10.1007/s40593-021-00239-1>.
25. Mujtaba B. Clarifying Ethical Dilemmas in Sharpening Students' Artificial Intelligence Proficiency: Dispelling Myths About Using AI Tools in Higher Education. *Bus Ethics Leadersh.* **2024**. [https://doi.org/10.61093/bel.8\(2\).107-127.2024](https://doi.org/10.61093/bel.8(2).107-127.2024).



© 2025 Universidad de Murcia. Enviado para su publicación en acceso abierto bajo los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Attribution (CC BY) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).