

Sobrevivir al Chat GPT. Reflexiones y propuestas en torno al TFG del grado de maestros

Survive GPT Chat. Reflections and proposals regarding the Master's Degree TFG

Sobreviure al Xat GPT. Reflexions i propostes al voltant del TFG del grau de mestres

Josep Gustems Carnicer

Catedrático de Universidad de Didáctica de la Expresión Musical en la Universidad de Barcelona, Doctor en Pedagogía. Titulado superior en música, Maestro y licenciado en Antropología cultura. Colabora en los consejos editoriales y en las revisiones de 10 revistas del área nacionales e internacionales.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6442-9805>

E-mail: jgustems@ub.edu

Caterina Calderón Garrido

Profesora agregada de la Facultad de Psicología de La Universidad de Barcelona, en el área de Personalidad, evaluación y tratamientos psicológicos. Doctora en Psicología

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6956-9321>

E-mail: ccalderon@ub.edu

Resumen: Las nuevas tecnologías, como plataformas en línea y videoconferencias, han transformado la educación universitaria. La Inteligencia Artificial, incluyendo Chat GPT, ofrece tutorías personalizadas y asistencia automatizada, aunque plantea desafíos éticos y de seguridad que requieren regulaciones adecuadas para un uso responsable en la educación superior. Esta investigación se centra en la formación universitaria de maestros, destacando el Trabajo de Fin de Grado (TFG) como componente crucial. El TFG permite a los estudiantes integrar y aplicar conocimientos teóricos y prácticos adquiridos durante la carrera, demostrando su competencia profesional y académica mediante investigación, producción de materiales educativos o proyectos innovadores. Para ello nos centraremos en los procedimientos de aprendizaje empleados por los estudiantes del TFG en la formación de maestros, diferenciándolos de los métodos de enseñanza del profesor. Estos contenidos procedimentales hacen referencia a distintos procesos como la captación, elaboración o comunicación de la información. La IA y Chat GPT impactan estos procesos, transformando la adquisición y elaboración de información, y planteando nuevos retos y oportunidades en la educación superior. El objetivo de este trabajo es evaluar el impacto de la IA en el TFG de maestros de primaria, a partir del análisis de los contenidos procedimentales y el uso de la IA en el proceso de construcción del TFG. La metodología es interpretativa, combinando datos cuantitativos y cualitativos, aplicando un cuestionario creado ad hoc y un análisis estadístico y cualitativo. Los resultados destacan un uso reducido de la IA en los procedimientos, pero obligan a redefinir algunos aspectos fundamentales de la elaboración del TFG, tanto de su diseño como de su evaluación.

Palabras claves: Inteligencia Artificial Generativa, Chat GPT, Trabajo Final de Grado, Formación de maestros, Contenidos procedimentales

Resum: Les noves tecnologies, com ara plataformes en línia i videoconferències, han transformat l'educació universitària. La Intel·ligència Artificial, incloent Chat GPT, ofereix tutories personalitzades i assistència automatitzada, encara que planteja desafiaments ètics i de seguretat que requereixen regulacions adequades per a un ús responsable a l'educació superior. Aquesta investigació se centra en la formació universitària de mestres, destacant el Treball de Fi de Grau (TFG) com a component crucial. El TFG permet als estudiants integrar i aplicar

coneixements teòrics i pràctics adquirits durant la carrera, demostrant la seva competència professional i acadèmica mitjançant investigació, producció de materials educatius o projectes innovadors. Per això ens centrarem en els procediments d'aprenentatge emprats pels estudiants del TFG en la formació de mestres, diferenciant-los dels mètodes d'ensenyament del professor. Aquests continguts procedimentals fan referència a diferents processos com la captació, l'elaboració o la comunicació de la informació. La IA i el Xat GPT impacten aquests processos, transformant l'adquisició i l'elaboració d'informació, i plantejant nous reptes i oportunitats a l'educació superior. L'objectiu d'aquest treball és avaluar l'impacte de la IA al TFG de mestres de primària, a partir de l'anàlisi dels continguts procedimentals i l'ús de la IA al procés de construcció del TFG. La metodologia és interpretativa, combinant dades quantitatives i qualitatives, aplicant un qüestionari creat ad hoc i una anàlisi estadística i qualitativa. Els resultats destaquen un ús reduït de la IA en els procediments, però obliguen a redefinir alguns aspectes fonamentals de l'elaboració del TFG, tant del disseny com de l'avaluació.

Paraules clau: Intel·ligència Artificial Generativa, Xat GPT, Treball Final de Grau, Formació de mestres, Continguts procedimentals

Abstract: New technologies, such as online platforms and videoconferencing, have transformed higher education. Artificial Intelligence, including Chat GPT, offers personalized tutoring and automated assistance, although it poses ethical and security challenges that require appropriate regulations for responsible use in higher education. This research focuses on university-level teacher training, highlighting the Final Degree Project (TFG) as a crucial component. The TFG allows students to integrate and apply theoretical and practical knowledge acquired during their studies, demonstrating their professional and academic competence through research, production of educational materials, or innovative projects. We will focus on the learning procedures employed by TFG students in teacher training, distinguishing them from the teaching methods used by professors. These procedural contents refer to various processes such as the acquisition, elaboration, or communication of information. AI and Chat GPT impact these processes, transforming the acquisition and elaboration of information, and presenting new challenges and opportunities in higher education. The objective of this study is to evaluate the

impact of AI on the TFG of primary school teachers, based on the analysis of procedural contents and the use of AI in the TFG construction process. The methodology is interpretive, combining quantitative and qualitative data, applying a specially created questionnaire, and conducting statistical and qualitative analysis. The results highlight a limited use of AI in the procedures but necessitate redefining some fundamental aspects of TFG development, both in its design and evaluation.

Keywords: Generative Artificial Intelligence, Chat GPT, Final Degree Project, Teacher Training, Procedural Contents

1 Introducción: La Inteligencia Artificial Generativa en la Educación Superior

La irrupción de las nuevas tecnologías ha transformado significativamente la educación universitaria, facilitando el acceso a información y recursos de manera más eficiente y flexible. Tanto el aprendizaje a distancia, como el presencial o el semi-presencial (*blended-learning*) han incorporado elementos tecnológicos en sus formas de aprender y de enseñar (Bartolomé Pina, 2004). Plataformas de aprendizaje en línea, como Moodle o Blackboard, permiten a los estudiantes acceder a materiales educativos, participar en foros de discusión y enviar tareas de forma remota. Además, las videoconferencias y las aulas virtuales han revolucionado la enseñanza, haciendo posible la interacción en tiempo real entre estudiantes y profesores, sin importar su ubicación geográfica.

Las tecnologías de aprendizaje automático también están comenzando a integrarse en la educación universitaria, ofreciendo tutorías personalizadas y análisis predictivos que ayudan a identificar áreas donde los estudiantes pueden necesitar apoyo adicional (Engel & Coll, 2022). Asimismo, el uso de herramientas colaborativas en línea, como *Google Drive* y *Microsoft Teams*, facilita el trabajo en equipo y la colaboración en proyectos de investigación (Pedreño Muñoz, González Gosálbez, Mora Illán, Pérez Fernández, Ruiz Sierra, & Torres Penalva, 2024).

Así pues, las nuevas tecnologías están redefiniendo la educación universitaria, promoviendo un aprendizaje más accesible, interactivo y adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes. Entre dichos recursos, destaca por su novedad y trascendencia la llamada “Inteligencia Artificial” (IA, desde aquí), que se ha convertido en una tecnología revolucionaria, impactando diversos sectores, desde la medicina hasta el transporte. Mediante algoritmos avanzados y el aprendizaje automático, la IA permite a las máquinas realizar tareas que antes requerían inteligencia humana, como el reconocimiento de voz y la toma de decisiones. En el ámbito empresarial, optimiza procesos y mejora la eficiencia operativa, mientras que, en la vida cotidiana, facilita interacciones más personalizadas a través de asistentes virtuales. Sin embargo, su desarrollo también plantea desafíos éticos y de seguridad, subrayando la necesidad de regulaciones adecuadas y un uso responsable, que serán abordados en otra parte de este trabajo.

Entre los distintos tipos de IA, queremos llamar la atención en la IA Generativa, ejemplificada por modelos como el Chat GPT, que representa un avance significativo en el campo de la IA. El Chat GPT (*Generative Pre-Trained Transformer*), desarrollado por OpenAI, utiliza redes neuronales profundas y grandes cantidades de datos para generar texto coherente y contextual a partir de entradas de usuario. La llegada de Chat GPT 3.5 en 2022 generó un gran interés debido a sus respuestas sorprendentes y creativas, que se asemejan al lenguaje humano. Aunque los especialistas se maravillaron con esta aplicación tecnológica, también surgieron preocupaciones en el ámbito educativo y académico sobre la posibilidad de su uso fraudulento en ensayos, redacciones y tareas (García-Peñalvo, 2023). Este tipo de IA es capaz de mantener conversaciones, responder preguntas complejas, redactar documentos y ofrecer asistencia personalizada. Su capacidad para comprender y generar lenguaje natural abre nuevas posibilidades en la automatización del servicio al cliente, la creación de contenido y la educación personalizada, incluso a través de *chatbots* (Abdul-Kader & Woods, 2015). Sin embargo, también plantea preocupaciones sobre el uso indebido, la privacidad y la precisión de la información generada. A medida que la IA Generativa continúe evolucionando, resulta crucial abordar estos desafíos mediante el desarrollo de políticas éticas y marcos regulatorios que aseguren un uso responsable y beneficioso para la sociedad en general.

Es evidente que esta nueva herramienta tendrá un impacto significativo en la educación (Flores-Vivar & García-Peñalvo, 2023). Ante los riesgos mencionados, se prevé que los métodos de detección, las medidas disuasorias y las prácticas de preparación de tareas académicas se vean modificadas (Floridi, 2023; Selwyn, 2022). Aunque es importante que el profesorado esté al tanto de estas amenazas, también se pueden aprovechar las oportunidades que ofrece esta tecnología (Bartolomé Porcar, 2024). Por ejemplo, en el ámbito académico, docentes e investigadores suelen verse inmersos en tareas administrativas y burocráticas que, aunque necesarias, consumen un tiempo valioso, pues desvían la atención de funciones esenciales como la investigación, la enseñanza efectiva y la creación de lazos intelectuales con colegas y estudiantes. El Chat GPT, al automatizar y asistir en tareas de bajo nivel cognitivo, permite a los académicos liberar tiempo y energía mental, posibilitando una mayor concentración en tareas de alto nivel, como la profundización en investigaciones y la mejora de la calidad educativa (Torres Salinas & Arroyo Machado, 2023).

En este sentido, la IA ha aparecido en el marco de la formación universitaria de forma discreta pero real, un avance progresivo al que el profesorado universitario y la educación superior deben atender de manera crucial para proteger la ética y la calidad de la formación superior de las futuras generaciones (UNESCO, 2021). En este trabajo nos fijaremos, a modo de ejemplo, en una asignatura obligatoria de todos los grados, el trabajo Final de Grado, que desarrollaremos a continuación.

2 El Trabajo Final de Grado en la formación universitaria de Maestros

En esta investigación queremos centrarnos, por nuestra experiencia docente, en la formación universitaria de maestros, un proceso riguroso y esencial para asegurar la calidad educativa de la sociedad actual y futura. Los futuros docentes deben completar un Grado en Educación Infantil o Educación Primaria, que, en España tiene una duración de cuatro años. Durante este periodo, los estudiantes adquieren conocimientos teóricos y prácticos en pedagogía, psicología educativa, didáctica general y específica, gestión de aula, y la posibilidad de profundizar en una mención, a modo de especialidad profesional (como sería el caso de educación musical, inglés, educación física o necesidades educativas especiales, entre otras) (Gustems, Calderón, & Calderón, 2019). Además, se incluye un periodo de prácticas en centros educativos, donde los

aspirantes a maestro/a aplican sus conocimientos y desarrollan habilidades prácticas bajo la supervisión de profesionales experimentados. Dicha formación puede complementarse posteriormente con programas de especialización y másteres, como el Máster en Formación del Profesorado que habilita para trabajar en educación secundaria. Este enfoque integral busca preparar a los maestros no solo en competencias académicas, sino también en valores éticos y sociales, adaptándolos a las necesidades educativas contemporáneas y promoviendo una enseñanza inclusiva y de calidad.

El Trabajo de Fin de Grado (TFG, desde aquí) en los programas de formación de maestros en España y concretamente en la Universitat de Barcelona (UB) es un componente esencial y culminante del proceso educativo. Esta asignatura, que se realiza en el cuarto curso del Grado en Educación Infantil o Educación Primaria, tiene como objetivo principal integrar y aplicar los conocimientos adquiridos a lo largo de toda la carrera, permitiendo a los estudiantes demostrar su competencia profesional y académica.

En el caso de la UB, el TFG de los grados de maestro puede adoptar diversas formas (lo que denominamos “modalidades”), en concreto tres: investigación, producción e innovación. La modalidad de *investigación* se centra en el análisis de una temática educativa concreta, a modo de trabajo de investigación. El estudiante deberá presentar un análisis siguiendo las orientaciones habituales en un trabajo de investigación (introducción, marco teórico, objetivos, metodología, resultados, discusión, conclusiones, bibliografía y anexos).

En el caso de *producción*, se trata del diseño y creación de materiales educativos de carácter aplicado, a partir de una investigación relevante. El estudiante deberá presentar un prototipo que deberá estar fundamentado teóricamente y siguiendo las orientaciones de esta modalidad (introducción, marco teórico, objetivos, diseño, producción, valoración por parte de expertos, conclusiones, bibliografía y anexos).

Si los estudiantes eligen la *innovación*, tendrán que diseñar un proyecto de intervención innovador en un contexto educativo, dirigido a la resolución de problemas de tipo curricular que se producen en una situación educativa concreta. El proyecto de intervención podrá ser de diseño propio del estudiante o basarse en el análisis, evaluación y mejora de un proyecto ya existente.

El estudiante deberá presentar el proyecto siguiendo la estructura de la modalidad (introducción, marco teórico, objetivos, metodología, diseño, intervención, evaluación, conclusiones, bibliografía y anexos) (Calafell, Carrasco, Palou, & Wilson, 2024).

La elección del tema suele estar alineada con los intereses personales del estudiante y las necesidades de los ámbitos educativos a que se dirige (6 en el caso de la UB: proceso educativo y aprendizaje; desarrollo infantil de 6 a 12 años; atención a la diversidad; sociedad, familia y escuela; observación y análisis de contextos y proyectos; y desarrollo profesional del maestro), asegurando así la relevancia y la aplicabilidad del trabajo. Una vez seleccionado el tema, los estudiantes desarrollan su propuesta con la ayuda y supervisión semanal de un tutor especializado que guiará y supervisará el desarrollo del trabajo. Así mismo se llevan a cabo 3 o 4 tutorías grupales del TFG para tratar las distintas fases y procesos comunes a todos ellos, que les permiten poner en común sus dificultades y soluciones encontradas.

Durante el proceso de realización del TFG, los estudiantes deben mostrar habilidades de pensamiento crítico, como la precisión, relevancia, significancia y capacidad de síntesis, entre otras (Paul & Elder, 2014). La recopilación y análisis de datos, la revisión de la literatura existente, y la aplicación de metodologías apropiadas son componentes fundamentales del trabajo. Los futuros maestros aprenden a formular hipótesis, diseñar y aplicar instrumentos de investigación, y analizar resultados de manera rigurosa.

Los alumnos enfrentan diversas dificultades al abordar su TFG, como son: la selección del tema, las preguntas de investigación, la gestión del tiempo, el acceso a fuentes y recursos, los métodos de investigación, la redacción académica, el uso de citas y referencias, la comunicación adecuada con el tutor, la motivación a lo largo de todo el proceso, o la revisión y corrección formal y estilística. Estas dificultades, aunque comunes, pueden ser superadas con una buena planificación, el uso adecuado de los recursos disponibles y el apoyo continuo del tutor/a y compañeros, que redundan en un mejor rendimiento académico en el TFG (de Kleijn, Mainhard, Meijer, Pilot & Brekelmans, 2012).

El TFG no solo es una oportunidad para profundizar en un área educativa específica, sino también para contribuir al conocimiento y la práctica con propuestas innovadoras o mejoras

basadas en la evidencia. Además, el trabajo culmina con la redacción de una memoria detallada y la presentación oral ante un tribunal evaluador, lo que permite a los estudiantes desarrollar habilidades de comunicación escrita y oral esenciales para su futuro profesional (Hand & Clewes, 2000).

La realización del TFG representa un reto significativo, pero también una valiosa oportunidad de crecimiento académico y profesional. Al completar el TFG, los futuros maestros y maestras demuestran su capacidad para abordar problemas educativos de manera autónoma y reflexiva, preparándolos para enfrentar los desafíos de su carrera docente con una sólida base de conocimiento y experiencia práctica.

3 Los Contenidos Procedimentales en el TFG de maestros

Dentro de los objetivos de aprendizaje del TFG del grado de maestro, tenemos los referidos a conocimientos (los conceptos, las ideas), los referidos a habilidades y destrezas (los procedimientos) y los referidos a actitudes, valores y normas. En esta investigación, queremos centrar la atención en aquellos procedimientos que el alumnado empleará para aprender, a diferencia de los métodos de enseñanza, o metodología didáctica que empleará el profesor para enseñar (Rittle-Johnson, Fyfe, & Loehr, 2016). Aunque puedan asemejarse en su redacción, en el primer caso nos estamos refiriendo a procesos que activa el estudiante para aprender, mientras que en el segundo caso son recursos que activa el profesorado, que acaban derivando en actividades de enseñanza (Coll & Valls, 1992; Gustems, 2008).

En la educación superior, la ordenación progresiva de los contenidos procedimentales es fundamental para un diseño curricular efectivo, aunque el diseño de los planes de estudio actuales no plantea ningún tipo de progresión en este sentido, sino que la ordenación de asignaturas suele obedecer solo a la ordenación de carácter conceptual. Es decir, en el plan de estudios del grado, algunas asignaturas aparecen después de otras, gracias a cierta lógica epistemológica, pero sin tener en cuenta la repetición, solapamiento o abandono de determinados contenidos procedimentales.

La inclusión de los procedimientos en la enseñanza se remonta a los años 60 y 70, en currículos desarrollados en países anglosajones, como el *National Curriculum Council* (Inglaterra y

Gales), el proyecto *Science for all Americans* (AAAS), las orientaciones de la UNESCO en la Conferencia de París sobre Educación en Ciencia y Tecnología (1984), o los nuevos enfoques de Ciencia-Tecnología-Sociedad (Cordón Aranda, 2008). La inclusión de los procedimientos en los actuales planes de estudio de la UB resulta de un proceso paulatino impulsado por el vicerrectorado de Artur Parcerisa y su legado pedagógico (Parcerisa, 2019).

Podemos considerar los “procedimientos” como acciones mentales o físicas empleadas en la concepción, obtención y uso de los datos para obtener conocimiento o comprensión. Desde un punto de vista psicopedagógico ejercen varias funciones: comunicativa y expresiva (por ejemplo, escribir un texto), cognitiva (por ejemplo, organización de datos), metacognitiva (como indagar sobre la propia manera de aprender) o pragmática (como solucionar problemas) (Monereo, 1995).

Desde una orientación psicopedagógica, Pozo (1994) y Monereo (1995) agruparon los procedimientos de aprendizaje en cinco categorías: a) adquisición de la información, b) interpretación de la información, c) análisis de la información y realización de inferencias, d) comprensión y organización conceptual de la información, y e) comunicación de la información. En un intento de integrar las clasificaciones más claramente orientadas a los planteamientos epistemológicos, psicológicos y didácticos actuales, Pro (1998) propuso reagrupar estas cinco categorías en tres, que nosotros hemos concretado en tres procesos relativos al tratamiento de la información: captación, elaboración y comunicación. Los procedimientos incluidos en cada uno de ellos se presentan a continuación (Figura 1):

Figura 1. Listado de contenidos procedimentales (adaptado de Monereo, 1995 y Pro, 1998). Fuente: Pro (1998)



Las habilidades presentadas en el listado anterior están presentes, en mayor o menor medida, en el proceso de construcción y entregas parciales del TFG. A modo de ejemplo, podemos citar algunas como son: la selección del tema, la valoración (DAFO) del tema, la justificación, la selección de autores y fuentes, la lectura de fuentes, la síntesis de ideas, la selección y ordenación de ideas relevantes, la identificación de los principales tópicos, la selección de la metodología más adecuada, el acceso a la muestra, la planificación del tiempo y las fases del TFG, el análisis de datos, la presentación gráfica de datos, la redacción del informe, la comparación de datos encontrados con anteriores, la valoración de los datos encontrados, la elaboración de conclusiones, la valoración por parte de expertos, etc.

Algunos de estos procedimientos son ampliamente conocidos y practicados por el alumnado a lo largo del grado, mientras que otros están menos presentes en las asignaturas ya cursadas. Además, desde que el Chat GPT se ha popularizado entre la población estudiantil, algunos de estos procesos se ven afectados por su uso indiscriminado, lo que interfiere en la formación

académica prevista y nos obliga a reflexionar sobre ello. La IA está transformando los métodos de enseñanza y aprendizaje, impactando en la forma en que los estudiantes adquieren conocimientos y habilidades. En este sentido, comprender cómo la IA se integra en los procedimientos de aprendizaje presentes en la formación de maestros resultará crucial para garantizar la eficacia y la calidad de dicha formación. Al ser un tema de reciente aparición, no encontramos estudios que analicen el uso de la IA en la elaboración del TFG teniendo en cuenta los contenidos procedimentales que quedan afectados, por lo que vemos necesario analizar su presencia a partir de la opinión del alumnado.

4 Objetivos

El objetivo general de este trabajo es investigar y evaluar el impacto del uso de la Inteligencia Artificial (IA) en la producción del Trabajo de Fin de Grado (TFG) de maestros, enfocándose en la mejora de los contenidos procedimentales y su efectividad.

Para ello, se plantean los objetivos específicos siguientes:

- 1) Analizar el uso de los distintos contenidos procedimentales empleados por el alumnado en la elaboración del TFG.
- 2) Analizar el uso de la Inteligencia Artificial en los distintos contenidos procedimentales que desarrolla la elaboración del TFG.
- 3) Proponer alternativas para la elaboración del TFG a partir de los resultados obtenidos, que permitan aprovechar la IA y garantizar un aprendizaje en profundidad.

5 Metodología

La metodología de este trabajo se inscribe en el paradigma interpretativo, combinando datos cuantitativos y cualitativos. Se plantea como una investigación exploratoria, no-experimental, *ex post facto*, con un diseño transversal, una vez realizada la asignatura del TFG (Hernández Sampieri, Fernández Collado, & Batista Lucio, 2014).

La muestra es intencional y está formada por alumnado procedente de diversos grupos que han cursado el TFG del grado de maestro de primaria en la UB durante el curso 2023-24.

El instrumento utilizado en el estudio ha sido un cuestionario creado *ad hoc*, validado interjueces, a partir del listado de procedimientos que se muestran en la figura 1, al que se aplica una escala Likert de 5 puntos (1 nada a 6 muchísimo) para describir el uso de cada contenido procedimental y el uso de la IA para alcanzarlos. Asimismo, se solicitan datos demográficos (sexo y edad) junto a una pregunta abierta para sugerir cambios y alternativas de mejora en la elaboración del TFG, a la vista de la utilidad de uso percibida de la IA por parte del alumnado.

Los datos han sido recogidos de forma anónima mediante hojas de papel entregadas en las últimas sesiones de tutoría grupal del TFG, completadas en aquel momento y recogidas para su posterior análisis. Junto al consentimiento informado, el alumnado ha sido informado del motivo de la investigación y de su finalidad. Se garantiza la confidencialidad de los datos, así como su custodia y posterior publicación en el repositorio digital institucional, tal como se propone en el Código de Buenas Prácticas de Investigación de la UB (<http://hdl.handle.net/2445/28542>).

Para el análisis cuantitativo se ha aplicado el programa SPSS, versión 26, con el que se han calculado los estadísticos descriptivos básicos, así como correlaciones entre variables y un ANOVA para calcular diferencias entre grupos.

Para el análisis cualitativo se han buscado las categorías emergentes a partir de las respuestas del alumnado, siguiendo los pasos y procesos de los analizadores cualitativos tales como NVivo o Atlas-ti.

6 Resultados y discusión

Han respondido al cuestionario 32 estudiantes, con una media de edad de 23.25 años (SD= 3.82), el 71.9% (N=23) de los cuales son mujeres.

Respecto a la importancia de los procedimientos en el TFG y al uso de la IA en los mismos, los resultados obtenidos se presentan en la tabla 1.

Tabla 1. Importancia de los procedimientos y del uso de la IA en el TFG, según los participantes. Fuente: elaboración propia

PROCEDIMIENTOS	USO EN EL TFG		USO DE LA IA	
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar
Leer	4.78	1.099	1.41	0.911
Buscar	4.72	1.054	1.59	1.012
Planificar	4.59	1.188	1.88	1.289
Ampliar	4.06	1.014	1.94	1.014
Observar	3.97	1.534	1.25	0.718
Manipular	3.41	1.341	1.38	0.833
Seleccionar	4.62	1.314	1.59	0.979
Identificar	4.41	1.160	1.63	1.008
Coleccionar	3.78	1.237	1.31	0.738
Experimentar	3.47	1.545	1.28	0.729
Analizar	4.87	1.070	1.81	1.061
Organizar	4.72	1.224	2.16	1.394
Ordenar	4.50	1.164	1.91	1.254
Comparar	4.25	1.107	1.88	1.070
Relacionar	4.66	0.902	1.59	0.946
Clasificar	4.31	1.378	1.38	0.707
Localizar	3.72	1.529	1.31	0.644
Situar	3.88	1.362	1.25	0.568
Valorar	4.34	1.285	1.34	1.004
Argumentar	4.75	1.391	1.72	1.023
Memorizar	3.03	1.596	1.06	0.354
Resumir	4.16	1.394	2.37	1.476
Contrastar	4.34	1.310	1.84	1.194
Debatir	3.63	1.497	1.56	1.045
Exponer	4.34	1.428	1.53	0.803
Reproducir	3.69	1.512	1.47	1.077
Describir	4.25	1.437	1.78	1.362
Representar	3.97	1.379	1.31	0.644
Crear	3.97	1.942	1.38	0.793
Comentar	3.53	1.586	1.44	0.759
Interpretar	4.03	1.513	1.50	0.842
Sintetizar	4.28	1.651	2.31	1.533
Simular	3.19	1.804	1.22	0.553
Definir	3.87	1.362	1.91	1.118

Respecto a los procedimientos más utilizados en el TFG, destacan: el análisis ($M= 4.87$; $SD= 1.070$), la lectura ($M= 4,78$; $SD= 1,099$), la búsqueda de fuentes ($M= 4.72$; $SD= 1.054$), relacionar ($M= 4.66$; $SD= 0.902$) y planificar ($M= 4.59$; $SD= 1.188$), con las medias más altas, y un gran consenso y uniformidad como sugieren sus bajas SD. Por contra, crear ($M=3.97$; $SD= 1.942$) y memorizar ($M=3.03$; $SD= 1.596$) son poco valoradas, aunque sus altas SD sugieren gran variabilidad en cómo se aplica o la importancia otorgada. Todo ello confirma la necesidad

de mantener cierto énfasis en habilidades críticas a lo largo del TFG, tales como la resolución de problemas, la capacidad de síntesis, la toma de decisiones informadas y razonadas, y una mayor dedicación al estudio (O'Connell, Wostl, Crosslin, Berry, & Grover, 2018). Con todo ello se garantizarían beneficios académicos relevantes tales como: la claridad, la precisión, exactitud, relevancia, profundidad, amplitud, lógica, significancia, imparcialidad, autocorrección, reflexión o curiosidad (Brookfield, 2012).

Si nos fijamos en el uso de la IA en los procedimientos del TFG, los procedimientos con medias más altas (como resumir ($M=2.37$; $SD=1.476$), sintetizar ($M=2.31$; $SD=1.533$) y organizar ($M=2.16$; $SD=1.394$) suelen ser percibidas como más complejas y demandantes, lo que podría implicar que requieren habilidades más avanzadas o un mayor esfuerzo cognitivo. Además, sus altas SD indican que hay una gran variabilidad en cómo los diferentes individuos abordan estas tareas, lo que podría reflejar diferencias en habilidades, estrategias o experiencia. En contraste, las actividades de IA con medias y SD más bajas (como memorizar ($M=1.06$; $SD=0.354$) y situar ($M=1.25$; $SD=0.568$) se consideran menos exigentes y utilizadas, con un consenso amplio sobre la percepción de estas tareas.

Si analizamos las respuestas agrupadas por los 3 bloques de procedimientos (captar, elaborar o comunicar información), se aprecia que las medias en todos ellos son consistentemente más altas en el contexto de TFG que en el contexto de IA. Esto sugiere que las tareas asociadas al TFG se perciben como más complejas o relevantes. Además, las desviaciones estándar más altas en las actividades de TFG indican que hay mayor variabilidad en cómo los individuos perciben estas tareas, en comparación con las actividades de IA. Esta diferencia tanto en las medias como en las SD podría reflejar diferentes expectativas y desafíos asociados con los TFG, en comparación con las actividades con IA (ver tabla 2).

Tabla 2. Medias y SD de los procedimientos en la elaboración del TFG y del uso de la IA, agrupados por bloques de procedimientos. Fuente: elaboración propia.

	Media	Desviación estándar
TFG captar	4.18	0.846
TFG elaborar	4.28	0.898
TFG comunicar	3.94	1.155
IA captar	1.52	0.610
IA elaborar	1.58	0.614
IA comunicar	1.66	0.764

A la vista de los resultados obtenidos y teniendo en cuenta el creciente auge de la IA entre el alumnado, coincidimos con Torres Salinas y Arroyo Machado (2023) en la necesidad de aumentar la dificultad de los TFGs resolviendo problemas más complejos, específicos y locales. Para ello proponemos, junto a otros autores, diversas acciones como: aprender a formular buenas preguntas o problemas que no tengan una respuesta directa y que exijan un análisis profundo (Torrado & Reguant, 2016; Bartolomé Porcar, 2024); elegir proyectos que requieran aplicar conocimientos teóricos a situaciones prácticas y significativas del entorno (como estudios de caso, diseño, o trabajos de campo) (Rubio Hurtado, Ruiz Bueno, & Martínez-Olmo, 2016); hacer propuestas personalizadas a partir de temas originales, de interés personal, dificultando las respuestas automáticas de IA; y finalmente insistir en la presencia de componentes creativos, como presentaciones, infografías, videos o prototipos que muestren el conocimiento adquirido y lo refuercen.

Respecto a las correlaciones de Pearson calculadas entre grupos de procedimientos (captar, elaborar o comunicar información) podemos apreciar en la tabla 3, que los bloques de procedimientos dentro de un mismo contexto (procedimientos en TFG o con el uso de IA) están altamente correlacionados entre sí, especialmente en el contexto de IA, donde las relaciones entre captar, elaborar y comunicar son muy fuertes. Por contra, los análisis entre contextos (solo para el TFG o con IA) no muestran correlaciones significativas, lo que indica que las habilidades o percepciones en un contexto no se traducen directamente al otro. Este dato sugiere que, por el momento, el uso de la IA está aún limitado a algunas prácticas concretas, pero a medida que haya mayores aplicaciones de la IA, otros procedimientos podrían verse afectados y correlacionar entre sí.

Es remarcable que la mayor correlación en IA se dé entre comunicar y elaborar, mientras que en la elaboración del TFG aparece entre captar y elaborar. Eso indicaría que herramientas como el chat GPT deben mejorar en la captación de información para verse también como un elemento seguro y fiable en todos los procesos de elaboración del TFG.

Tabla 3. Correlaciones de Pearson entre bloques de procedimientos y su uso en el TFG mediante IA. Fuente: elaboración propia.

		TFG captar	TFG elaborar	TFG comunicar	IA captar	IA elaborar	IA comunicar
TFG captar	Correlación	1					
	Sig.						
TFG elaborar	Correlación	.792**	1				
	Sig.	.000					
TFG comunicar	Correlación	.606**	.585**	1			
	Sig.	.000	.000				
IA captar	Correlación	.083	.189	-.180	1		
	Sig.	.652	.300	.325			
IA elaborar	Correlación	-.061	.139	.123	.694**	1	
	Sig.	.739	.448	.503	.000		
IA comunicar	Correlación	-.049	.213	.053	.707**	.805**	1
	Sig.	.790	.242	.775	.000	.000	

*Nota **.* La correlación es significativa en el nivel .01 (2 colas).

Respecto a posibles diferencias entre sexos respecto a los bloques de procedimientos en el TFG y su uso mediante IA, una vez aplicado el ANOVA no se ha detectado ninguna diferencia significativa (ver tabla 4). Para facilitar el cálculo se han transformado las medias a centiles.

Tabla 4. Resultados del ANOVA según sexos, entre bloques de procedimientos y su uso mediante IA (medias transformadas). Fuente: elaboración propia.

	Hombres (N=9)		Mujeres (N=23)		F	P (sig.)
	Media	Desviación estándar	Media	Desviación estándar		
TFG captar	73.3333	8.62007	68.2609	15.66278	0.833	.369
TFG elaborar	73.7374	8.99571	70.2899	16.80843	0.336	.566
TFG comunicar	74.0741	7.84511	62.4303	21.44040	2.481	.126
IA captar	24.6296	7.01079	25.7246	11.27957	0.073	.789
IA elaborar	25.0842	6.73821	26.8775	11.40459	0.194	.663
IA comunicar	29.4872	16.05126	27.0346	11.52494	0.234	.632

Respecto a la pregunta abierta del cuestionario sobre propuestas de mejora del TFG a partir del uso de la IA, las respuestas de los participantes alumnado (señaladas entre comillas) pueden agruparse en las 4 categorías emergentes siguientes:

- Utilidad: “Buena herramienta”; “Útil como punto de partida”; “Útil para obtener ideas e información”; “Complementaria”; “Sin abusar”.
- Aprendizaje y uso: “Recibir algunas clases relacionadas con la IA para aprender a usarlas”; “Promover más su uso”; “Promover un uso adecuado”.
- Limitaciones y precauciones: “Facilita, pero debes revisar y retocar”; “Pero deben ser contrastadas con otras fuentes”; “Comete errores gramaticales”; “Aún no sirve para bibliografía y lecturas”.
- Perspectivas y futuro: “Es inevitable”; “No penalizar”; “Con la IA se cuestiona la elaboración del TFG en el futuro”.

Estas respuestas abiertas apuntan a la necesidad de un uso responsable de la IA, que pasaría por moderar su uso, estableciendo sistemas de verificación de la información (*Fact Checking*), pues el chat GPT puede incluir datos sesgados, poco actualizados e incluso engañosos. Los estudiantes deben contrastar los datos obtenidos por el chat con otras fuentes más fiables proporcionados por el profesorado o la universidad para dar mayor profundidad a sus trabajos (Torres Salinas & Arroyo Machado, 2023), insistiendo en la necesidad de búsquedas bibliográficas especializadas (Rubio, Torrado Fonseca, Quirós Domínguez, & Valls Figuera, 2018). También se señala instruirles sobre la ética académica, destacando la importancia de la originalidad y la honestidad en su trabajo, estableciendo políticas claras sobre el uso permitido de IA y las consecuencias del plagio, introduciendo posibles medidas antiplagio del Chat GPT, ineficientes aun, pero en desarrollo (como Bard, Human, AI+Human, Chat GPTZero, Turnitin...) (Gewirtz, 2023). Todo ello podría resolverse mediante una formación específica sobre el Chat GPT, por ejemplo, incorporando un módulo formativo en el grado, así como para el profesorado del TFG (Torres Salinas & Arroyo Machado, 2023).

Respecto a promover su uso, este pasaría por aprender a generar *prompts* efectivos y motivadores, para sacar el mayor partido posible de la IA, en cada caso (Bartolomé Porcar, 2024), minimizar tareas rutinarias mediante la IA (como resumir, hacer esquemas, hacer índices, consultar, mejorar el estilo, corregir la gramática o la ortografía, ampliar o reducir textos, traducir, buscar casos prácticos y ejemplos, identificar patrones, etc.) para enfocarse mejor en tareas más complejas (Gallego, García & Rodríguez, 2013; Sweller, 2010). Así mismo, Torres Salinas y Arroyo Machado (2023) proponen incluir en el TFG una reflexión sobre el uso de IA en los trabajos, cómo la han utilizado, qué valor les ha aportado y cómo han verificado la información proporcionada, lo que obligaría a la citación de IA, similar a cómo se citan otras fuentes bibliográficas.

Por todo ello, se ve oportuno reformular la evaluación del TFG, para ajustarse al uso de la IA, con algunas medidas como: efectuar entregas progresivas, dividiendo el TFG en varias etapas con entregas periódicas, permitiendo un seguimiento continuo del progreso y reduciendo la posibilidad de plagio (Vera & Pérez, 2015); establecer defensas orales dando mayor importancia a la defensa oral del trabajo, donde los estudiantes deban explicar y justificar su metodología, conclusiones y reflexiones personales (Pathirage, Haigh, Amaratunga, & Baldry, 2007); otorgar más valor al proceso que al trabajo final en la ponderación de cada fase de la evaluación continua (Calafell et al., 2024); dar más valor a la coherencia conceptual del texto frente a cuestiones formales (gramática, ortografía...), puesto que con el chat la escritura perderá valor, trasladándolo a habilidades de pensamiento de orden superior (Darling-Hammond, 2017); y finalmente dar mayor valor a la síntesis creativa de información, como gráficos, figuras, tablas o presentaciones que favorezcan la comprensión y claridad de la información (Torres Salinas & Arroyo Machado, 2023).

7 Conclusiones

A modo de conclusión, insistimos en la necesidad de redefinir algunos aspectos de la elaboración del TFG tales como: dar mayor énfasis a las habilidades de pensamiento crítico; aumentar la dificultad de los TFGs resolviendo problemas más complejos, específicos y locales; potenciar el uso de la IA mediante formación específica sobre el chat GPT a alumnado y

profesorado; fomentar un uso responsable, ético y moderado de la IA; y cambiar algunos aspectos de la evaluación del TFG para asegurar mayor autenticidad.

Como limitaciones de este estudio, cabe destacar que se basa en un cuestionario autoinformado, con los sesgos que puede conllevar este tipo de instrumento, así como el tamaño limitado de la muestra por cuestiones de acceso y calendario. Respecto a prospectiva y líneas de futuro cabría la posibilidad de incluir en el estudio otros datos, como la modalidad del TFG, la mención cursada del grado, así como su relación con el rendimiento académico en el TFG, lo que obligaría a aumentar significativamente el tamaño muestral y posponer el cuestionario al momento en que los alumnos ya conocen su nota final.

Algunas voces proponen prohibir tecnologías como el chat Gpt, lo que resultaría tan absurdo como prohibir calculadoras, ordenadores o correctores de texto. Coincidimos con Mao, Chen y Liu (2024) en que nuestro objetivo final como profesores universitarios es empoderar a los estudiantes desarrollando sus habilidades de pensamiento crítico a través de un aprendizaje continuo, junto con tecnologías nuevas y emergentes, en lugar de imponer políticas que limiten las prácticas educativas y el desarrollo.

Nuestra opción pasaría por adaptar los TFG al contexto actual, mediante un enfoque equilibrado que combine la integridad académica, la originalidad y el aprendizaje profundo. Al implementar estas estrategias, las universidades podrán asegurar que los TFG, así como el resto de asignaturas, siguen siendo una valiosa experiencia de aprendizaje, centrada más en las personas que en la tecnología.

8 Bibliografía

Abdul-Kader, S. A., & Woods, J. C. (2015). Survey on chatbot design techniques in speech conversation systems. *International Journal of Advanced Computer Science and Applications*, 6(7).

Bartolomé Pina, A. (2004). Blended Learning. Conceptos básicos. *Pixel-Bit. Revista de Medios y Educación*, 23, 7-20.

Bartolomé Porcar, C. (2024). ChatGPT... ¿Escribes un poema? Oportunidades para la didáctica de la lírica en el primer curso de Educación Secundaria. *Didacticae: Revista de Investigación en Didácticas Específicas*, 15, 1-21.

Brookfield, S. D. (2012). *Teaching for Critical Thinking: Tools and Techniques to Help Students Question Their Assumptions*. Londres: Jossey-Bass.

Calafell, G., Carrasco, E., Palou, B., & Wilson, A. (2024). *Guia per a la tutorització de l'assignatura de Treball Final de Grau (TFG)*. Universitat de Barcelona, Facultat d'Educació. Disponible en: <https://diposit.ub.edu/dspace/handle/2445/201984>

Coll, C., & Valls, E. (1992). El Aprendizaje y la enseñanza de los procedimientos. En: Coll, C., Pozo, J.I., Sarabia, B. y Valls, E. (comps.), *Los contenidos de la Reforma*, (pp. 81-132). Madrid: Santillana.

Cordón Aranda, R. (2008). Enseñanza y aprendizaje de procedimientos científicos (contenidos procedimentales) en la educación secundaria obligatoria: análisis de la situación, dificultades y perspectivas. *Tesis doctoral, Universidad de Murcia, disponible en: https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/3613/1/CordonAranda.pdf*

Darling-Hammond, L. (2017). *Developing and measuring higher order skills: Models for state performance Assessment Systems*. Learning Policy Institute and Council of Chief State School Officers. Disponible en: <https://learningpolicyinstitute.org/product/models-state-performance-assessment-systems-report>

De Kleijn, R. A., Mainhard, M. T., Meijer, P. C., Pilot, A., & Brekelmans, M. (2012). Master's thesis supervision: Relations between perceptions of the supervisor–student relationship, final grade, perceived supervisor contribution to learning and student satisfaction. *Studies in Higher Education*, 37(8), 925-939.

Engel, A., & Coll, C. (2022). Entornos híbridos de enseñanza y aprendizaje para promover la personalización del aprendizaje. *Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(1), 224-236.

Flores-Vivar, J., & García-Peñalvo, F. (2023). Reflections on the ethics, potential, and challenges of artificial intelligence in the framework of quality education (SDG4). [Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4)]. *Comunicar*, 74, 37-47.

Floridi, L. (2023). AI as agency without intelligence: On ChatGPT, large language models, and other generative models. *Philosophy and Technology*.

Gallego, J. L., García, A., & Rodríguez, A. (2013). Cómo planifican las tareas de escritura estudiantes universitarios españoles. *Revista Mexicana de Investigación Educativa*, 18(57), 599-623. Disponible en: <https://www.scielo.org.mx/pdf/rmie/v18n57/v18n57a13.pdf>

García-Peñalvo, F. J. (2023). La percepción de la Inteligencia Artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: disrupción o pánico. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24.

Gewirtz, D. (2023). Can AI detectors save us from ChatGPT? I tried 3 online tools to find out. ZDNET. <https://www.zdnet.com/article/can-ai-detectors-save-us-from-chatgpt-i-tried-3-online-tools-to-find-out/>

Gustems, J. (2008). *Aproximación metodológica a la didáctica de los instrumentos musicales. Apuntes para un curso de doctorado*. Recercat. <http://diposit.ub.edu/dspace/bitstream/2445/11522/3/apuntes_doctorado_aproximacion_instrumentos_musicales.pdf>

Gustems, J., Calderon, C., & Calderón, D. (2019). Stress, coping strategies and academic achievement in teacher education students. *European Journal of Teacher Education*, 42(3), 375-390. Hand, L., & Clewes, D. (2000). Marking the difference: an investigation of the criteria used for assessing undergraduate dissertations in a business school. *Assessment & Evaluation in Higher Education*, 25(1), 5-21.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. d. P. (2014). *Metodología de la investigación*. Buenos Aires: McGraw-Hill.

Mao, J., Chen, B., & Liu, J. C. (2024). Generative Artificial Intelligence in Education and Its Implications for Assessment. *TechTrends*, 68(1), 58-66.

Monereo, C. (1995). De los procedimientos a las estrategias: implicaciones para el proyecto curricular Investigación y renovación Escolar (IRES). *Investigación en la escuela*, 27, 21-38.

O'Connell, K. A., Wostl, E., Crosslin, M., Berry, T. L., & Grover, J. P. (2018). Student ability best predicts final grade in a college algebra course. *Journal of Learning Analytics*, 5(3), 167-181.

Parcerisa, A. (Coord.) (2019). *Planificación de la docencia universitaria: del plan de estudios a la programación de aula*. Barcelona: Octaedro.

Pathirage, C., Haigh, R., Amaratunga, D., & Baldry, D. (2007). Enhancing the quality and consistency of undergraduate dissertation assessment: A case study. *Quality Assurance in Education*, 15(3), 271-286.

Paul, R., & Elder, L. (2014). *Critical Thinking: Tools for Taking Charge of Your Learning and Your Life*. Nueva York: Pearson.

Pedreño Muñoz, A., González Gosálbez, R., Mora Illán, T., Pérez Fernández, E. D. M., Ruiz Sierra, J., & Torres Penalva, A. (2024). *La inteligencia artificial en las universidades: retos y oportunidades*. Grupo 1 milion Bot. Disponible en: <https://andrespedreno.com/Informe-IA-Universidades.pdf>

Pozo, J. I. (1994). *Solución de problemas*. Madrid: Santillana, Aula XXI.

Pro, A. (1998). ¿Se pueden enseñar contenidos procedimentales en clases de ciencias? *Enseñanza de las Ciencias*, 16 (1), 21-41.

Rittle-Johnson, B., Fyfe, E. R., & Loehr, A. M. (2016). Improving conceptual and procedural knowledge: The impact of instructional content within a mathematics lesson. *British Journal of Educational Psychology*, 86(4), 576-591.

Rubio Hurtado, M. J., Ruiz Bueno, A., & Martínez-Olmo, F. (2016). Percepción del alumnado sobre la utilidad de las actividades de aprendizaje para desarrollar competencias. *Revista de Investigación Educativa*, 34(1), 221-240. DOI:

Rubio, M. J., Torrado Fonseca, M., Quirós Domínguez, C., & Valls Figuera, R. G. (2018). Autopercepción de las competencias investigativas en estudiantes de último curso de Pedagogía de la Universidad de Barcelona para desarrollar su Trabajo de Fin de Grado. *Revista Complutense de Educación*, 29(2), 1-22.

Selwyn, N. (2022). The future of AI and education: Some cautionary notes. *European Journal of Education Research, Development, and Policy*, 57(4), 620–631. <https://doi.org/10.1111/ejed.12532>

Sweller, J. (2010). Cognitive load theory: Recent theoretical advances. En J. L. Plass, R. Moreno, & R. Brünken (Eds.), *Cognitive load theory* (pp. 29-47). New York: Cambridge University Press.

Torrado, M., & Reguant, M. (2016). Las actividades de aprendizaje y su contribución en el desarrollo competencial en investigación educativa: el caso del grado de Pedagogía de la UB. *Educatio Siglo XXI*, 34(2), 9-32.

Torres Salinas, D., & Arroyo Machado, W. (2023). *Manual de ChatGPT: Aplicaciones en investigación y educación universitaria*. Disponible en: file:///C:/Users/jgustems/Downloads/Manual%20de%20chatGPT%20Torres%20-%20Arroyo_V1.1.pdf

UNESCO (2021). *Recomendación sobre la ética de la inteligencia artificial*. UNESCO. <https://www.unesco.org/es/legal-affairs/recommendation-ethics-artificial-intelligence>

Vera, J., & Pérez, E. B. (2015). Perspectiva del alumnado de los procesos de tutorización y evaluación de los trabajos de fin de grado [Students' perspectives on the processes of supervision and assessment of undergraduate dissertations]. *Culture and Education, Cultura y Educación*, 27(4), 742-765.

Derechos de autor 2024 Josep Gustems Carnicer y Caterina Calderón Garrido



Esta obra está bajo una licencia internacional [Creative Commons Atribución 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).