



UNIVERSIDAD
COMPLUTENSE
MADRID

Informe y Recomendaciones sobre el Uso de IA Generativa

12 de julio de 2023
versión 1.0

Autores:

Rocío Alcalá Quintana (Facultad de Psicología), José L. Ayala Rodrigo (Asesor del VR de Tecnología y Sostenibilidad), Guillermo Botella Juan (Facultad de Informática), Pedro Castiñeiras García (Facultad de CC Geológicas), Roberto Díez Pisonero (Facultad de Geografía e Historia), Francisco José García González (Facultad de Enfermería), M^a Aránzazu Gómez Garay (Facultad de CC Biológicas), Francisco Gómez Jarillo (Facultad de Bellas Artes), José Antonio Gómez Pedrero (Facultad de Óptica y Optometría), Jorge J. Gómez Sanz (VR de Tecnología y Sostenibilidad), David González Casas (Facultad de Trabajo Social), Ángel González Prieto (Facultad de CC Matemáticas), José Antonio Guerra Guirao (Facultad de Farmacia), José M. Hernández de Miguel (Facultad de CC Biológicas), Margarita Iniesta Albentosa (Facultad de Odontología), M^a de los Ángeles Jiménez Martínez (Facultad de Veterinaria), Francisco Javier López Fraguas (Facultad de Informática), José Antonio López Orozco (Facultad de CC Físicas), Julio Ángel Mayol Martínez (Facultad de Medicina), Nuria Recuero Virto (Facultad de Comercio y Turismo), M^a Isabel Riomoros Callejo (Facultad de Estudios Estadísticos), M^a Carmen Salgado Santamaría (Facultad de CC Información), Ana Belén Sánchez Prieto (Facultad de CC Documentación), Gregorio Tirado Domínguez (Facultad de Ciencias Económicas y Empresariales), Alba Torrego González (Facultad de Educación), María Vela Pérez (Asesora del Vicerrectorado de Estudiantes), Juan Rafael Zamorano Mansilla (Facultad de Filología)



Índice

1	Introducción	4
2	La IA en el proceso educativo	5
3	Principios rectores	7
4	Recomendaciones generales	9
4.1	Buenas prácticas	9
	Las IA pueden ser una herramienta complementaria	9
	Fomentar la reflexión crítica sobre la utilización de las IA	11
	Promover la transparencia y la ética	11
	Recomendaciones si se quieren reducir los trabajos fuera del aula	12
	Recomendaciones si se van a realizar trabajos fuera del aula	13
4.2	Malas prácticas.	14
	Apéndice	16
A	Herramientas IA disponibles	16
A.1	Herramientas de generación de texto	16
A.2	Herramientas para hacer búsquedas de información	17
A.3	Herramientas para la creación de imágenes	18
A.4	Herramientas para la creación de contenidos audiovisuales	19
A.5	Herramientas específicas de apoyo a la docencia	19
A.6	Generación/Análisis de código para Ingeniería y Ciencia	20



1 Introducción

En este documento se refleja el trabajo iniciado en mayo de 2023 por parte de profesores de diferentes ramas del conocimiento de todos los centros complutenses. Incluye una serie de apreciaciones y recomendaciones resultado de su experiencia en el uso de varias herramientas de Inteligencia Artificial generativa (**IAg**) de última generación.

Las IAg son aplicaciones o programas informáticos que utilizan algoritmos de inteligencia artificial para generar contenido aparentemente nuevo, como imágenes, música, texto o incluso vídeos. Estas herramientas se basan en técnicas de aprendizaje automático, en particular en modelos generativos como las redes neuronales generativas adversarias (GAN, por sus siglas en inglés) o los modelos de lenguaje autorregresivos. El aprendizaje se hace sobre colecciones enormes de ejemplos de contenidos. Procesarlos y generar respuestas a partir ellos requiere una gran potencia de cómputo que no está, aún, al alcance de cualquiera. En particular, suele implicar el uso de bancos de tarjetas gráficas (Graphical Processing Unit o GPU) que son conocidas por su eficacia en la realización de ciertas operaciones matemáticas.

Es característica de estas nuevas IAg es que se interacciona con ellas usando un diálogo en lenguaje natural. Se les da directrices que van evolucionando a lo largo de la conversación. Estas directrices pueden ser frases casuales o representar construcciones gramaticales concretas que tienen efectos adicionales cuando son procesadas por la IAg. A este conjunto de palabras se le denomina **prompt** y, pese a su aparente simplicidad, son una eficaz forma de conseguir resultados.

Las herramientas de IA generativas constituyen un nuevo conjunto de herramientas que, de forma acelerada, han irrumpido en el panorama laboral, educativo y social.

Organizaciones como la UNESCO ya se están pronunciando al respecto. La UNESCO emitió los Consejos de Beijing sobre la inteligencia artificial y la educación en 2019¹ y ofreció pautas sobre cómo aprovechar la tecnología de la inteligencia artificial en la educación.

- Planificar la IA en las políticas educativas para sacar provechos de sus posibilidades.
- Apoyar el desarrollo de nuevos modelos que han sido posibles gracias a las tecnologías de la inteligencia artificial con el objetivo de suministrar servicios educativos y de formación en los que las ventajas prevalezcan sobre los riesgos.
- Utilización de datos para planificar políticas basadas en información empírica.
- Velar por que la inteligencia artificial empodere a los docentes en lugar de reemplazarlos.
- Preparar a la próxima generación de trabajadores sobre la base de valores y competencias para la vida y el trabajo más oportunas en la era de la inteligencia artificial.

¹<https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000368303>



- Promover la utilización equitativa e inclusiva de la inteligencia artificial, con independencia de cualquier discapacidad, estatus social o económico, origen étnico o cultural o situación geográfica, impulsando la igualdad de género y aplicando la ética.

Estas recomendaciones se han vuelto insuficientes a la vista del impacto que han presentado recientemente las herramientas de IA, especialmente en educación. Por ello, se hace indispensable reflexionar sobre el papel de la Educación para preparar a la población para un mundo en constante cambio y en el que la interacción con las tecnologías inteligentes será algo habitual en todos los aspectos de la vida, así como su papel en los procesos de enseñanza/aprendizaje/evaluación.

Ello requerirá tiempo y será necesario ir revisando cada conclusión o aseveración hecha. Este documento es un primer paso para la Universidad Complutense, y será un documento vivo que se irá revisando según progrese el conocimiento y uso de este tipo de herramientas.

Es necesario advertir que no es el cometido de este documento enseñar a manejar estas herramientas. No obstante, se asume la necesidad de crear referentes en este ámbito, portales de información donde se puedan resolver dudas o saber más de este tema. Para ello se ha dispuesto una página donde se irá ubicando material formativo, software disponible y otros elementos de interés sobre este tema². Esta página estará disponible sólo para personal docente.

2 La IA en el proceso educativo

El uso de IA en el contexto educativo podría tener usos beneficiosos que deben ser analizadas:

- Para desarrollar contenidos que faciliten el aprendizaje y mejoren la accesibilidad a la información.
- Para potenciar el aprendizaje personalizado. Es un complemento a recursos tradicionales como libros y otros recursos digitales.
- Servir de asistente de aprendizaje virtual que mejora el pensamiento crítico y la creatividad.
- Ampliar la oferta de programas educativos integradores.
- Facilitar el desarrollo inicial de ideas y la reflexión sobre ellas.
- Pueden apoyar la evaluación automatizada y otras innovaciones en la evaluación.
- Servir en el desarrollo de habilidades lingüísticas, colaborativas y cooperativas.
- Innovar en metodologías y tecnologías docentes para sacar el máximo rendimiento de

²<https://ssii.ucm.es/inteligencia-artificial-en-la-docencia>



estas herramientas.

- Fomentar la alfabetización digital entre los estudiantes.
- Potenciar la adquisición de competencias transversales

La incursión de estas herramientas también implica riesgos a considerar y prevenir durante su uso pedagógico:

- El abuso de las mismas (desechando otras metodologías docentes), generando así un aprendizaje rápido y superficial.
- Asumir como ciertas todas las respuestas cuando son en realidad falsas (lo que se empieza a conocer bajo el término "alucinaciones" de estas herramientas).
- Falta de desarrollo de creatividad y pensamiento crítico por parte de sus usuarios cuando aceptan sin más las respuestas.
- Vulneración de los derechos de autoría que se pueden producir al estar basadas las respuestas en colecciones de ejemplos creados por terceros.
- Sesgos en las respuestas de las IA debido a sesgos ya existentes en los datos usados para entrenarlas.
- Riesgo de desigualdad y falta de equidad en el acceso a las herramientas (muchas de ellas de pago), agudizando la brecha en el estudiantado.
- Impacto negativo en el crecimiento de las habilidades interpersonales.
- Riesgos en la privacidad de la información.
- Falta de evidencias que respalden las respuestas. Estas IAs no siempre referencian las fuentes utilizadas en la generación. Esto supone un peligro de generación de falso conocimiento que puede comprometer cualquier uso futuro.
- Diferencias grandes en la calidad de los resultados. Hay que diferenciar las ramas de conocimiento donde las IA funcionan muy bien, de otras donde tienden a "inventarse" datos. Cuanto más general sea el tema y más información haya disponible, mejor funcionan.
- Mal aprendizaje o mala aplicación de las habilidades de comunicación con las IA generativas ("Prompt Engineering") para el uso eficiente de las mismas.

Ante las oportunidades y los riesgos, la universidad no puede quedar indiferente y, dentro de su misión de transferencia de conocimiento a la sociedad, se están llevando a cabo varias iniciativas entre las que se encuentra la que representa este documento.

Hay que evaluar la efectividad de los métodos docentes que integren estas herramientas y, si son efectivos, plantear estrategias de adopción de la IA en la institución educativa, en la que intervengan el profesorado, el estudiantado y los equipos directivos del centro. En general, deben existir orientaciones claras para el profesorado y el estudiantado sobre cuándo se puede usar IAs y cuándo no. Sin duda, el uso de la IA debería estar claramente alineado con los

resultados de aprendizaje esperables de una asignatura.

No es la primera vez que aparecen soluciones tecnológicas disruptoras que la universidad estudia y acaba incorporando. Ya sucedió con la Wikipedia, de la que en su momento preocupó que propiciara un aumento del plagio, especialmente en trabajos preuniversitarios. Hoy en día, si desapareciese este repositorio de conocimiento, sin duda sería una mala noticia y afectaría negativamente a muchos, tanto en el profesorado como en el estudiantado.

A día de hoy, no es descabellado asumir que estas herramientas continuarán con nosotros un tiempo. También es conocido que algunas profesiones están ya valorando su incorporación en la práctica diaria. Por ambos motivos, parece conveniente revisar algunas prácticas docentes y evaluar el impacto de estas herramientas en las mismas.

3 Principios rectores

Las novedades que nos brindan las IAs generativas pueden desorientar en su integración en la práctica diaria. Es preciso, antes de iniciar su uso, tener una guía de cómo reaccionar ante lo que nos trae, en lo positivo y en lo negativo.

Primero, es necesario convencerse de que **impedir el uso de estas IA puede no ser posible**. Ello requerirá adaptar algunas prácticas e inventar otras que hagan más fácil el trabajo. Estas herramientas se ofrecen de forma gratuita y, dentro de lo razonable, existirán versiones más limitadas que se podrán instalar como cualquier software y no necesitarán siquiera conexión a internet.

Segundo, de prevalecer estas herramientas, **no hay que esperar que alguien o algo pueda identificar contenidos producidos por una IA con garantías**. A día de hoy, no existe un sistema fiable equivalente a los detectores antiplagio. Un detector antiplagio siempre identifica el original para decidir si el plagio existe o no, algo que no aplica a contenidos generados por una IA. Pese a ello, es fácil encontrar anuncios que claman lo contrario, que se pueden identificar tales textos. De momento, los detectores no permiten contrastar la autoría como ocurre en la detección de plagio estándar, sólo señalan la sospecha. No sólo eso, **el riesgo de que produzcan un falso positivo es alto**. Demostrar que no se ha utilizado una herramienta de IA no es trivial. Propuestas como la introducción de marcas de agua en contenidos generados automáticamente aún están por desarrollar y validar. Ante estas deficiencias, la experiencia docente es una guía más fiable, como se discutirá a continuación.

Tercero, aunque pueda pasar que existan estos textos, **no es recomendable endurecer las entregas en exceso ni sobrecargar las clases con ejercicios desarrollados presen-**



cialmente. La evaluación continua sigue necesitándose, por lo que es necesario encontrar un nuevo equilibrio que no comprometa el transcurso de la clase ni sature el tiempo de profesorado y estudiantado.

Cuarto, a pesar de que puedan llegar a nuestras manos contenidos producidos por IAs generativas, **la actitud no debería ser diferente ante estas situaciones de las demostradas cuando se sospecha la existencia de un plagio.** La experiencia docente ayuda a distinguir cuándo la calidad de cierto contenido debe sorprender y cuándo no. También cuándo la demostración en vivo de la adquisición de conocimientos contrasta fuertemente con los trabajos presentados. La consecuencia también debería ser la misma, pues el plagio es una mala práctica académica sancionada ante la que ya existen protocolos de actuación. En este panorama, es la autoría el elemento principal a vigilar en los trabajos de los estudiantes, pero no debería ser distinto de la situación anterior. Y no todos los usos de IAgs comprometen la autoría. En resumen, proceder ante una situación donde haya sospechas del uso no declarado de IAs generativas que comprometan la autoría, no es muy distinto de una actuación ante sospechas de plagio.

Quinto, **el papel del profesor como supervisor de la adquisición de conocimientos y competencias no ha cambiado.** El profesorado no se verá sin trabajo por la aparición de estas herramientas y sigue manteniendo su rol básico, la de juzgar si se han entendido los contenidos de una materia y de ayudar cuando no sucede así. Se adaptarán los métodos docentes a la existencia de estas herramientas y se definirá el uso ético y positivo de las mismas.

Sexto, **estos cambios pueden ser positivos para profesorado y estudiantado, especialmente en autoformación, pero deben ser asumidos con cautela.** Las IAs generativas se caracterizan por su capacidad para dialogar y responder preguntas de forma similar a la de un ser humano. Que se pueda practicar cómo debatir o cómo hacer preguntas, son habilidades que pueden beneficiar en el día a día. No obstante, entraña riesgos, e.g. la generación de respuestas falsas, y se carece aún de suficientes evidencias que respalden su efectividad en el aprendizaje. Hace falta más experimentación en este sentido y seguramente ya estén en marcha iniciativas y proyectos para lograrlo.

Séptimo, estos programas no constituyen nuevas fuentes de autoridad. De hecho, **las IAgs muchas veces o bien inventan evidencias o bien destacan unos contenidos en detrimento de otros sin explicar el criterio.** Ante ambas situaciones, es el profesorado el que debe recordar y promover la actitud crítica. Siempre se debe verificar la existencia de las evidencias y no dejar de lado las fuentes de autoridad que se hayan identificado en la asignatura. La primera fuente es el profesorado y su material docente, y la segunda en importancia es la bibliografía recomendada para las asignaturas.



4 Recomendaciones generales

A lo largo del desarrollo de este documento, se ha evaluado el impacto de las herramientas de IA generativas en diferentes ramas de nuestros estudios. Cada facultad complutense presenta unas peculiaridades y necesidades específicas en la recomendación de un uso correcto de la IA. Así, la diversidad de carga práctica, la singularidad de las diversas formas de evaluación que se definen, o el impacto de la creatividad en ellas, requiere un estudio individualizado. Sin embargo, existen unos ingredientes comunes a todas ellas que derivan también en unas recomendaciones (buenas prácticas, o malas prácticas) en el uso de IA, que se han identificado y se relacionan a continuación.

4.1 Buenas prácticas

Las IA pueden ser una herramienta complementaria.

- El profesorado puede educar en el uso positivo y ético de las IA para obtener resultados más precisos y significativos.
- Si tiene sentido usar una IA en una asignatura:
 - Promover un uso que complemente el desarrollo de la creatividad y razonamiento del estudiante.
 - Experimentar con la IA de manera responsable, explorando diferentes técnicas y herramientas para ampliar sus habilidades en la creación de contenidos.
 - Aunque una IA puede proporcionar sugerencias y mejoras, es importante que los estudiantes mantengan su estilo. Utilizarla como una guía, pero aportando la propia creatividad y originalidad.
- Usar herramientas de IA para mejorar la redacción del texto, pero para que se aprenda qué se hace mal, no para delegar en ellas cómo escribir.
 - Se proporciona el texto a la herramienta y se pide que busque posibles faltas de ortografía o erratas, indicando en cada caso cómo corregirlas.
 - Puede ser una excelente herramienta para ayudar a los estudiantes a mejorar sus habilidades de redacción. Utilizarla como una herramienta complementaria para revisar y corregir textos, ofreciendo sugerencias de gramática, estilo y organización.
 - Se puede introducir un texto escrito y pedirle que no solo corrija las faltas de ortografía sino el incorrecto uso de signos de puntuación. Una IA puede señalar dónde se ha producido cada fallo y enumerarlos para poder aprender de los errores.
- Usar estas herramientas para potenciar la autoformación con garantías del estudiantado:

- Hay que animar a cuestionar y analizar los resultados generados por una IAq, promoviendo una evaluación equilibrada y fundamentada.
- Una IAq puede proporcionar retroalimentación instantánea y sugerencias para mejorar su desempeño en los ejercicios. Es importante saber interpretar y evaluar los resultados generados en los ejercicios autoevaluados para conseguir una retroalimentación efectiva.
- Se puede configurar la IA para adaptarse a las necesidades individuales, como el trastorno de déficit de atención o la inclusión o exclusión de terminología especializada. Al personalizar las respuestas y sugerencias, se debería conseguir un aprendizaje más personalizado.
- Las IAqs para texto pueden proporcionar enunciados de ejercicios prácticos similares a otros que se le propongan, incluso enunciados de examen. El estudiantado puede practicar resolviéndolos, pudiendo además discutir los posibles resultados y su interpretación. Se recomienda nunca dar por buenos los resultados y verificarlos.
- Se pueden desarrollar prompts que produzcan simulaciones de situaciones del futuro ámbito profesional del estudiante, siguiendo la metodología de aprendizaje denominada Role-playing, en las que el estudiantado debe tomar decisiones y aplicar conocimientos y habilidades adquiridos en una determinada asignatura o grado.
- Se pueden usar para resumir puntos clave en un documento. Esto debe ser usado siempre con cautela y asumiendo cierto espíritu crítico. Los resúmenes pueden no ser fiables en función de la estructura del documento a resumir. Cuanto más complejo el documento, menos fiable es el resumen.
- Se puede debatir con la IAq sobre diferentes cuestiones. Se le puede pedir a la herramienta que evalúe los conocimientos con prompts específicos que disparen preguntas muy dirigidas. También organizar debates entre diferentes puntos de vista, de la herramienta consigo misma o bien con el estudiantado. De cualquier forma, será necesario contrastar el conocimiento con fuentes de información fiables.
- Las IAq de texto podrían facilitar un aprendizaje más autónomo, evitando en particular bloqueos del estilo “no entiendo nada”. Sin renunciar a esa autonomía, el estudiante debe ser consciente de que las referencias fiables definitivas son el profesorado y los textos académicos recomendados en la asignatura. Siempre se debe acudir a los mismos si persisten dudas sobre las explicaciones o su veracidad.
- El estudiantado puede utilizar estas herramientas para obtener comentarios o explicaciones adicionales sobre las respuestas de ejercicios autoevaluados realizados por su cuenta.
- Hay que continuar fomentando el desarrollo del espíritu crítico en el estudiantado.



Esto se traduce en la necesidad de investigar y verificar la información generada por la herramienta y los contenidos utilizados en sus proyectos.

- Pueden ser usadas para que el alumno pueda buscar por sí mismo respuestas a las dudas que le surjan, pero siempre, tras recibir entrenamiento en el uso de la herramienta y con la supervisión de un profesor. Es importante advertir que estas IAs no son buscadores en su mayoría. Pueden dar respuestas a preguntas conceptuales, pero no ofrecen bibliografía de soporte y, en algunos casos, las respuestas son incorrectas o incompletas.

Fomentar la reflexión crítica sobre la utilización de las IAg.

- Animar a cuestionar y analizar los resultados generados por la IA, promoviendo una evaluación equilibrada y fundamentada.
- Aunque no se entiendan del todo cómo funciona por dentro una IAg, es importante encontrar las metáforas apropiadas que trasladen algo de su funcionamiento interno. Sólo así se podrá entender hasta dónde pueden llegar estas IAg y cómo emplearlas más eficazmente
- Enseñar al estudiantado que las IAg no generan ideas originales. Siempre se basan en resultados previos y, de hecho, son entrenadas sobre colecciones de documentos (textos y multimedia) creados por otros.
- La IAg son herramientas que pueden mejorar los resultados de una persona, pero se debe ser responsable del propio trabajo y no depender completamente de ellas para algunas tareas, como la capacidad de redactar textos legibles y coherentes.
- El uso de estas herramientas no libra del plagio. Las IAg producen texto basándose en documentos redactados por otros. Es posible que las palabras elegidas como respuesta por el algoritmo conformen ideas ya existentes en algún documento usado para entrenar dicho algoritmo.

Promover la transparencia y la ética.

- Incorporar aspectos éticos del uso de las IAg en las clases. Se debería formar en el uso responsable de las IAg considerando siempre el impacto ético y social.
- Explicar que los resultados que generan estas herramientas pueden estar sesgados, ya sea por el algoritmo subyacente (e.g. que selecciona sobre qué textos elaborar una respuesta) o el material usado para entrenar al algoritmo (e.g. si la documentación usada para entrenar al algoritmo da por hecho que ciertas profesiones están asociadas a un género concreto).

- Destacar la necesidad de atribuir correctamente la autoría de los materiales generados por la IA y de los prompts utilizados. Declarar los prompts y la herramienta utilizada puede ser conveniente y necesario en función del trabajo entregado.
- Hay que impulsar la investigación y la verificación. Se debería inculcar la necesidad de investigar y verificar la información generada. Hay que fomentar el uso de fuentes confiables y la validación cruzada de la información generada.

Recomendaciones si se quieren reducir los trabajos fuera del aula

- Realizar en el aula las tareas que formarán parte de la evaluación procurando que empiecen y terminen en la misma sesión. Los trabajos/pruebas de evaluación realizados en clase permiten saber el estado de conocimiento a lo largo de un semestre. Deben seguir permitiendo al estudiantado el hacer una autoevaluación de sus conocimientos. Para ello, se recomienda que:
 - Tengan una duración corta de realización para compatibilizarlos con la impartición de teoría.
 - Puedan realizarse o reflejarse en papel para que sea entregado físicamente como evidencia y digitalizado luego por el interesado para ser entregado y evaluado vía campus virtual.
 - Si fuera necesario el uso del ordenador para el desarrollo de la actividad, se plantee bloquear el acceso al exterior con la colaboración del personal técnico del aula.
 - Puedan plantearse trabajos colectivos combinando aportaciones individuales para así reducir el esfuerzo individual de generación.
- Proponer al estudiantado la búsqueda de información puntual que pueda servir para completar los materiales de clase. Esta información se puede presentar y defender durante el tiempo de clase.
- Se pueden usar estas herramientas de IA en clase para generar preguntas que luego se debatan en grupo. También para validar las evidencias o contrastar los puntos de vista mediante la participación activa de los asistentes. Esto puede servir para ilustrar su uso, además.
- Evaluar estructurada o semi-estructuradamente la capacidad argumentativa y de expresión verbal de los estudiantes. Podría lograrse mediante pruebas orales o escritas sin posibilidad de uso de ordenador. Muchas veces los ejercicios de tipo verificar la veracidad o falsedad de un enunciado dan resultados mediocres por falta de práctica y comprensión lectora.



Recomendaciones si se van a realizar trabajos fuera del aula

- El profesor *no debería basar ningún elemento de evaluación en la simple entrega de trabajos de clase*. En caso de que exista dicha entrega, debería ir acompañada de algún método para comprobar que se ha comprendido profundamente el contenido del trabajo
- Si se decide utilizar un texto o material audiovisual hecho en casa como parte de la evaluación, imponer algún tipo de limitación, como la estructura a seguir o las fuentes a utilizar.
- Complementar las tareas realizadas en casa con tareas como modificaciones de la entrega original siguiendo instrucciones precisas o defensa oral que garanticen la participación activa del estudiantado. Aplicar métodos pedagógicos como la “clase invertida” puede ser de utilidad.
- El profesorado puede elegir aleatoriamente algunos estudiantes para realizar algún tipo de prueba oral sobre el trabajo realizado, con el objetivo de valorar mejor cómo se ha llevado a cabo su elaboración y evaluar lo aprendido.
- Ante la duda, el profesorado puede contrastar las evidencias y citas incluidas en los textos redactados por los estudiantes para asegurarse de que son reales y no inventadas por una herramienta. Por ejemplo, se puede pedir que se incluyan enlaces a las fuentes utilizadas, para que se puedan chequear con facilidad, y no sólo citas.
- Se puede fomentar el trabajo colaborativo en el aula para detectar errores o contradicciones en las diferentes respuestas obtenidas.
- Buscar ejercicios que tengan algún componente original en su resolución, de manera que no puedan ser replicados fácilmente por una IA
 - Si el tema es muy novedoso o especializado, la calidad del trabajo generado por estas IAs se reduce mucho.
 - Si hay un desarrollo matemático, cálculos numéricos, no suelen funcionar bien (aunque algunas extensiones de estos sistemas han mejorado sensiblemente este aspecto).
- Dar ejemplos prácticos de cómo una IA puede ser utilizada en ejercicios autoevaluados. Mostrar ejemplos de cómo se puede aplicar en la evaluación de diferentes habilidades y competencias.
- Algunas de las resoluciones de problemas que hacen estas herramientas no son correctas. El estudiantado puede probar a resolver algunos problemas con ella y localizar los posibles errores, estableciendo un diálogo con la herramienta hasta conseguir resolverlos correctamente.
- Hay que crear rúbricas de evaluación de prácticas específicas que tengan en cuenta estas herramientas. Por ejemplo, desarrollar criterios de valoración de la calidad de las preguntas (prompts) que formulan los estudiantes a los modelos generativos (estructura, conte-

nido, sesgos, impacto potencial)

- Buscar alternativas y/o complementariedades a la hora de la evaluación, como pedir que se cite la bibliografía y contrastarla, así como la veracidad de las afirmaciones, o sustituir entregas escritas por interacciones orales.

4.2 Malas prácticas.

- Proporcionar datos personales o privados en las preguntas o interacción con las herramientas. Los términos de uso de las mismas suelen indicar que la información proporcionada será usada en futuras versiones para mejorarlas. No siempre dan formas de evitar que suceda esto. Esto significa que los textos o imágenes usados en una interacción podrán formar parte de las colecciones de documentos usados para entrenar las herramientas en nuevas versiones de la misma. Por ello, esta información privada podría condicionar o aparecer parcialmente en futuras respuestas de la herramienta a otros usuarios.
- Dependrer exclusivamente de las IA obviando la evaluación y asistencia del profesorado y la interacción personal que aportan, que son igualmente importantes para una evaluación completa y equilibrada. Es importante equilibrar su uso con la participación activa del estudiantado en el proceso de aprendizaje práctico.
- Fiarse demasiado de estas herramientas para extraer información de forma rápida de un artículo o texto. Cuando es de de baja complejidad funciona bien, pero textos más elaborados, con estructuras tipo tablas, pueden generar síntesis incorrectas.
- No informar a los estudiantes sobre cómo se lleva a cabo la evaluación de contenidos generados por IA por parte del profesorado. Hay que asegurar que comprendan los principios y las técnicas utilizadas, así como las limitaciones asociadas con la utilización de la IA en la evaluación.
- Utilizar la información generada por la IA sin investigar ni verificar su validez.
- Utilizar como parte de la evaluación ejercicios de redacción realizados en casa sin demasiadas restricciones, o basados en ensayos, o en síntesis de información. Estos ejercicios seguramente sean realizados sin la suficiente supervisión y no garantizarán que el estudiantado haya reflexionado sobre los contenidos. Como alternativa a estos ejercicios, valorar más la participación en clase, fomentar la participación activa o fomentar debates con reflejo en la calificación.
- No pedir las citas utilizadas para fundamentar las afirmaciones, y no comprobar que las fuentes utilizadas realmente existen. Las IA generativas de texto suelen inventar fuentes y texto citado de manera convincente.
- No ser conscientes de los sesgos que existen en estas herramientas, que se reflejan de



diversas formas, pero que tienen su origen de una preselección de fuentes de información usadas en el entrenamiento de estas herramientas. La selección de fuentes de datos para el entrenamiento condiciona la generación de resultados.

- Permitir y/o fomentar la inequidad en el uso de las herramientas. Por ejemplo, proponer ejercicios que no son solubles con IAs gratuitas pero sí con IAs de pago.
- Llegar a depender excesivamente de las IAs. Si el estudiantado se vuelve dependiente de las IA para redactar sus textos o generar contenido audiovisual, corre el riesgo de perder sus propias habilidades de redacción y creatividad. Es importante recordar que deben ser utilizadas como una herramienta de apoyo, no como un reemplazo de habilidades individuales.



A Herramientas IA disponibles

El conjunto de herramientas de IA generativa disponibles cambia cada día, con nuevas incorporaciones que van proporcionando mayores funcionalidades y capacidades. Así, aunque es imposible hacer un listado completo, indicamos aquí las que se han encontrado como más conectadas con el propósito de esta iniciativa. Para su revisión, se han organizado siguiendo una clasificación funcional.

A.1 Herramientas de generación de texto

1. ChatGPT (<https://openai.com/chatgpt>): chatbot de inteligencia artificial que se especializa en el modelo de lenguaje.
2. Humata (<https://www.humata.ai/>): plataforma de IA basada en modelo de lenguaje que permite hacer preguntas sobre un fichero de texto.
3. ChatPDF (<https://www.chatpdf.com/>): plataforma de IA basada en modelo de lenguaje que permite interactuar con un fichero PDF a base de pregunta.
4. Scholarcy (<https://www.scholarcy.com/>): herramienta que permite resumir artículos científicos, destacando puntos claves, y enlazando con las referencias.
5. Rytr (<https://rytr.me/>): plataforma de marketing de contenidos que ayuda a las empresas a generar contenidos de calidad para sus blogs y canales de redes sociales.
6. Jasper (<https://www.jasper.ai/>): herramienta de redacción basada en inteligencia artificial (IA) que automatiza una amplia gama de procesos de creación de contenidos y ayuda a profesionales del marketing, editores y redactores a crear rápidamente contenidos persuasivos de alta calidad.
7. Bard (<https://bard.google.com/>): servicio de chat de inteligencia artificial conversacional experimental de Google. Actualmente, funciona de manera similar a ChatGPT, con la mayor diferencia de que Google Bard extrae su información de la web.
8. Grammarly (<https://www.grammarly.com/>): asistente personal de escritura; edita y corrige ortografía, gramática y puntuación.
9. WordAI (<https://wordai.com/>): es una aplicación automatizada que reescribe frases y párrafos completos para generar material nuevo y original.
10. Hemingway Editor (<https://hemingwayapp.com/>): facilita la edición de textos escritos en inglés. Permite mejorar la claridad de la redacción de cualquier tipo de escrito, tanto académico como profesional. Para ello, otorga una puntuación a la legibilidad o comprensibilidad del texto.
11. ProWritingAid (<https://prowritingaid.com/>): es una solución web de comprobación de



gramática, edición de manuscritos y escritura personal diseñada para ayudar a escritores de ficción y no ficción, blogueros, estudiantes y creadores de contenido a mejorar su estilo, eliminar errores, visualizar variaciones de oraciones, etc.

12. Copyscape (<https://www.copyscape.com/>): software disponible online para detectar la existencia de contenido duplicado en Internet y, por tanto, detectar plagio.

A.2 Herramientas para hacer búsquedas de información

1. Consensus (<https://consensus.app/>): motor de búsqueda que utiliza modelos lingüísticos para extraer y sintetizar afirmaciones de artículos de investigación académica
2. Perplexity (<https://www.perplexity.ai/>): motor de búsqueda conversacional que permite al usuario hacer preguntas y obtener respuestas precisas y actualizadas vinculadas con fuentes confiables.
3. Bing (<https://www.bing.com/?setlang=es>): reúne las funcionalidades de Búsqueda de Microsoft y Búsqueda web de Bing. Proporciona una experiencia de búsqueda familiar que ayuda a los usuarios a encontrar resultados relevantes de su organización y de la web.
4. Litmaps (<https://www.litmaps.com/>): es una herramienta de IA para investigadores y estudiantes de posgrado que puede ayudar a encontrar artículos relacionados en su campo y ver cómo se relacionan entre sí los distintos artículos y quién citó a quién a través de un mapa.
5. Scite (<https://scite.ai/>): es una herramienta de IA que ofrece una visión, ya sea cualitativa o cuantitativa, sobre cómo se citan las publicaciones científicas.
6. SciSpace (<https://scispace.com/>): herramienta que le ayudará a comprender mejor los trabajos de investigación. Puede explicar y elaborar la mayoría de los textos académicos con palabras sencillas.
7. IBM Watson Discovery (<https://www.ibm.com/es-es/cloud/watson-discovery>): API para buscar y responder preguntas sobre documentos empresariales utilizando procesamiento de lenguaje natural personalizado y modelos de lenguaje de gran tamaño de IBM Research.
8. Google Assistant (<https://assistant.google.com/>): asistente virtual que está disponible principalmente en dispositivos móviles y domésticos inteligentes y el cual puede participar en conversaciones bidireccionales.
9. Wolfram Alpha (<https://www.wolframalpha.com/>): es un buscador online que responde a preguntas y realiza cálculos de manera inmediata. Sus respuestas son detalladas y específicas a los conceptos introducidos en su motor de búsqueda en lugar de proporcionar



una lista de documentos o páginas web como hacen otro tipo de buscadores.

10. Ask.com (<https://www.ask.com/>): motor de búsqueda en internet que funciona con el mecanismo pregunta- respuesta.

A.3 Herramientas para la creación de imágenes

1. Bing (<https://www.bing.com/create>): generación de imágenes a partir de descripciones textuales.
2. DreamStudio (<https://beta.dreamstudio.ai/>): sistema de IA basado en Stable Diffusion capaz de crear imágenes, arte y animaciones realistas a partir de una descripción en lenguaje natural.
3. Midjourney (<https://www.midjourney.com/>): La red neuronal Midjourney produce imágenes a partir de descripciones aprendiendo de una variedad de imágenes de alta resolución y transformándolas en obras de arte. Crea una imagen realista de una descripción dada y se puede utilizar para generar imágenes para necesidades específicas.
4. PlaygroundAI (<https://playgroundai.com/>): aplicación gratuita en línea que utiliza algoritmos impulsados por inteligencia artificial para generar imágenes a partir de comandos de texto.
5. Pixlr (<https://pixlr.com/>): es un editor de imágenes con funciones muy avanzadas que permite añadir filtros, textos o recortar fotografías desde un sitio web o tu smartphone.
6. DALL·E 2 (<https://openai.com/dall-e-2>): es una herramienta de generación de imágenes por medio de inteligencia artificial a partir de descripciones en lenguaje natural.
7. Craiyon (<https://www.craiyon.com/>): conocida como DALL-E mini, es una aplicación de inteligencia artificial que permite a los usuarios generar imágenes a partir de textos. Se trata de un generador de imágenes online y gratuito con una interfaz fácil de usar que permite a los usuarios dibujar imágenes con facilidad.
8. NeuroGen (<https://neurogen.art/>): herramienta para la generación de imágenes y vídeos a partir de prompts textuales.
9. Nightcafe (<https://nightcafe.studio/>): IA generadora de imágenes que trata de diferenciarse de Dalle 2 o Stable Diffusion ofreciendo acabados más artísticos.
10. DeepArt (<https://deepart.io/>): convierte cualquier fotografía en una "pintura" basada en la obra de Van Gogh o Matisse.
11. Runway (<https://runwayml.com/>): es una plataforma de IA generativa que cuenta con herramientas para transformar imágenes y videoclips.



A.4 Herramientas para la creación de contenidos audiovisuales

1. SlidesAI (<https://www.slidesai.io/es>): herramienta de conversión de texto a presentación con IA que resume y crea diapositivas de presentación a partir de cualquier texto.
2. Synthesia (<https://www.synthesia.io/>): herramienta de creación de vídeos con IA que permite a los usuarios crear vídeos profesionales transformando texto en voz en pocos minutos y modelando un avatar.
3. AI Magic Tools (<https://runwayml.com/ai-magic-tools/>): Docenas de herramientas creativas basdas en IA para idear, generar y editar contenidos audiovisuales.
4. Peech (<https://www.peech-ai.com/>): es una herramienta basada en IA que genera automáticamente vídeos profesionales.
5. Adobe Sensei (<https://www.adobe.com/es/sensei.html>): es una plataforma de servicios de IA que buscan procesos en los que intervengan un alto volumen de contenidos y datos.
6. Lumen5 (<https://lumen5.com/>): es un video maker, una plataforma de creación de videos impulsada por IA que permite crear fácilmente contenido de vídeo atractivo en minutos.
7. Artisto (<https://play.google.com/store/apps/details?id=com.smaper.artisto>): app para smartphone que permite crear vídeos aplicando filtros artísticos en las capturas de vídeo y cuyo procesamiento se lleva a cabo mediante la combinación de redes neuronales y de inteligencia artificial.
8. Animaker (<https://www.animaker.es/>): es una aplicación en línea para crear animaciones en formato vídeo. La animación se compone de distintas escenas situando en ella personajes, fondos, títulos, objetos animados, audios, etc.
9. Vosaic (https://play.google.com/store/apps/details?id=com.vosaic.connect&hl=es_419&gl=US): app de descubrimiento de rendimiento que lo ayuda a capturar, estudiar y marcar videos para descubrir los conocimientos necesarios para mejorar el rendimiento individual o de equipo en entornos educativos, médicos o de capacitación y de investigación.
10. Stable Diffusion (<https://stablediffusionweb.com/>): es un motor de inteligencia artificial diseñado para crear imágenes fotorealistas a partir de texto natural.
11. StarryAI (<https://www.starryai.com/>): app para la generación de arte a partir de descripciones textuales.

A.5 Herramientas específicas de apoyo a la docencia

- WIRIS Quizzes (<https://www.wiris.com/es/wirisquizzes/>): permite a los instructores crear evaluaciones STEM con respuestas basadas en ecuaciones, gráficos o texto y corrige automáticamente las respuestas de los estudiantes.

- QuizBot (<https://quizbot.com/>): crea y reproduce cuestionarios totalmente personalizados directamente en Discord.
- Socrative (<https://www.socrative.com/>): herramienta que permite realizar evaluaciones en entornos digitales y que ofrece al docente la posibilidad de conocer los resultados al instante.
- Nearpod (<https://nearpod.com/>): es una aplicación que permite crear contenido original de forma cómoda, atractiva y guiada, construyendo desde simples diapositivas hasta la opción de poder incorporar elementos 3D y/o visitas en 360°.
- Thinkster Math (<https://hellothinkster.com/>): utiliza la inteligencia artificial y el aprendizaje automático para seguir los pasos que los estudiantes toman al resolver problemas matemáticos.
- Learning Analytics Dashboard: integrado en Moodle, ofrece información sobre cómo los estudiantes han interactuado con una tarea.
- Brightspace Learning Analytics: ofrece información sobre cómo los estudiantes han interactuado con una tarea o un módulo de Moodle.

A.6 Generación/Análisis de código para Ingeniería y Ciencia

1. ChatGPT (<https://openai.com/chatgpt>): chatbot de inteligencia artificial que se especializa en el modelo de lenguaje. También se le ha entrenado usando código fuente de programas.
2. Github Copilot X (<https://github.com/features/preview/copilot-x>): es un programador de pares de IA que ofrece sugerencias de estilo autocompletar a medida que programas.
3. CodeSquire (<https://codesquire.ai/>): asistente de escritura de código software que utiliza IA para generar código automáticamente a partir de texto.
4. Code with me (<https://www.jetbrains.com/es-es/code-with-me/>): es un nuevo servicio de codificación colaborativa y programación en parejas. Le permite invitar a otros a su proyecto IDE y trabajar juntos en él en tiempo real.
5. Sonarqube/ Sonarlint (<https://docs.sonarqube.org/latest/>): es un producto de software abierto para el análisis de código estático y detección de vulnerabilidades.
6. Krenovator (<https://krenovator.io/en>): plataforma de IA que acelera el crecimiento de las empresas tecnológicas ofreciendo servicios de contratación, mejorando las habilidades de los desarrolladores, la certificación de la industria y proporciona Abraham, un AI Coding Assistant para ayudar a los desarrolladores a aprender codificación y desarrollar software.



7. TabniNE AI code (<https://www.tabnine.com/>): herramienta para autocompletar código de programación en tiempo real.
8. PHIND (<https://www.phind.com/>): motor de búsqueda de inteligencia artificial orientado a desarrolladores de código software.

