

COLABORACIÓN ESPECIAL

ChatGPT ha llegado ¿Y ahora qué hacemos? La creatividad, nuestro último refugio

ChatGPT has arrived! What do we do now? Creativity, our last refuge

Vicente Romo-Pérez¹, José Luis García-Soidán¹, Ali Selman Özdemir², Raquel Leirós-Rodríguez³

¹ Universidade de Vigo vicente@uvigo.gal

² Istanbul Aydın University aliselmanozdemir@aydin.edu.tr

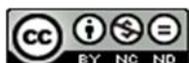
³ Universidad de León rleir@unileon.es

Recibido: 12/6/2023

Aceptado: 2/10/2023

Copyright ©

Facultad de CC. de la Educación y Deporte.
Universidad de Vigo



Dirección de contacto:

Vicente Romo Pérez

Facultad de Ciencias de la Educación y
del Deporte

Universidade de Vigo

Campus A Xunqueira, s/n

36005 Pontevedra

Resumen

La inteligencia artificial, y en concreto aplicaciones como ChatGPT, está provocando un cambio disruptivo que amenaza la “*expertise*” de las actividades profesionales de carácter técnico, científico e intelectual. La generalización y la facilidad de acceso a los sistemas de inteligencia artificial dejarán en la irrelevancia parte del conocimiento de profesionales que se han formado en la Universidad y que desarrollan su actividad profesional en campos tan dispares como la literatura, el derecho o la ingeniería. Por este motivo, las universidades deben adaptarse e integrar los sistemas de inteligencia artificial en el proceso de formación de los estudiantes, los sistemas de evaluación y en la actividad profesional de los docentes e investigadores.

En este artículo, se analizan los cambios disruptivos que provocará la inteligencia artificial en la Universidad, tanto en la actividad docente como investigadora del profesorado. Se tendrán que reforzar los códigos de comportamiento ético para evitar su uso fraudulento. La visión que se da es optimista y llena de oportunidades. La inteligencia artificial, lejos de ser un problema, provocará que el pensamiento crítico o la capacidad de resolver problemas entre en otra dimensión. Las tareas tediosas, como redactar, calcular, dibujar y estructurar las realizará la inteligencia artificial y se podrá destinar la enorme capacidad cognitiva que tiene el ser humano a tareas relacionadas con la creatividad e innovación.

Palabras clave

Inteligencia Artificial, ChatGPT, Educación Universitaria

Abstract

Artificial intelligence, and specifically applications such as ChatGPT, is causing a disruptive change that threatens the “*expertise*” of professional activities of a technical, scientific and intellectual nature. The generalization and ease of access to artificial intelligence systems will render irrelevant part of the knowledge of professionals who have been trained at the university and who develop their professional activity in fields as diverse as literature, law or engineering. For this

reason, universities must adapt and integrate artificial intelligence systems in the student training process, evaluation systems and in the professional activity of teachers and researchers.

This article analyzes the disruptive changes that artificial intelligence will cause in the university, both in the teaching and research activities of the university professors. Codes of ethical behavior will have to be reinforced to prevent fraudulent use. The vision given is optimistic and full of opportunities. Artificial intelligence, far from being a problem, will cause critical thinking or the ability to solve problems to enter another dimension. Tedious tasks, such as writing, calculating, drawing and structuring, will be carried out by artificial intelligence and the enormous cognitive capacity that human beings have can be used for tasks related to creativity and innovation.

Key Words

Artificial Intelligence, ChatGPT, Higher Education

1. LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL AMENAZA A LAS ÉLITES

El “*chatbot*” desarrollado por OpenIA es disruptivo. Los elementos con estas características provocan cambios de paradigma en la sociedad en muy poco tiempo, antes en años, ahora en meses (Riemer y Johnston, 2019). Un producto es disruptivo cuando su valor se ha reducido más de diez veces en relación con el producto anterior. Esto ha ocurrido muchas veces en la historia. Por ejemplo, la imprenta redujo en más de 200 veces el valor de un libro, y la desaparición de los copistas se produjo en pocos años. Otro caso es el de la empresa Kodak, que en pocos meses dejó de fabricar cámaras fotográficas y de revelar negativos. La fotografía digital dejó obsoletas a las cámaras por impresión del negativo. ChatGPT presenta también esa característica disruptiva, dado que reduce el costo de producción de servicios en más de diez veces su valor actual. El coste de redactar correos, escribir un texto, resolver problemas matemáticos, programar, hacer un resumen de mil páginas, se reduce considerablemente, y es que, el tiempo que dedica una persona a pensar durante su actividad laboral se puede cuantificar desde el punto de vista económico (DeVoe, 2019).

En el año 1998, la empresa Google popularizó su buscador web, que en ese momento tuvo características disruptivas. El usuario escribía unas palabras en el buscador y éste devolvía enlaces a páginas web donde figuraba esa información. Actualmente, es una herramienta que se utiliza en el mundo académico, laboral y de forma cotidiana para localizar todo tipo de información. Su desarrollo fue exponencial dado que cumplía la característica de los productos disruptivos de bajar los costes de producción en más de diez veces el precio actual. En este caso era buscar en un manual o en una enciclopedia una determinada información. Las capacidades del buscador fueron sorprendentes, al igual que las capacidades de ChatGPT, pero, al contrario que el buscador de Google, la inteligencia artificial (IA) está provocando una gran preocupación en el mundo académico y laboral (Dixon et al., 2021). La razón fundamental es que el buscador de Google no amenazaba la “*expertise*” pero la IA compite con el conocimiento, las habilidades y la experiencia que una persona pueda tener en una determinada área. El experto tiene un profundo conocimiento de los conceptos, principios y prácticas asociadas

en un campo. Esta “*expertise*” se valora desde el punto de vista económico y repercute en el coste del producto o servicio relacionado con la ciencia, la tecnología, el arte, la medicina, el derecho, la administración de empresas, la música, la ingeniería o la arquitectura. Esto no solamente sucede a un nivel elemental, sino también en niveles avanzados y especializados. La IA podrá desarrollar esta “*expertise*” mucho más rápido y con una mayor fiabilidad que el experto humano (Lu, 2022). Esto provocará que los costes de producción de un bien o servicio disminuyan en más de diez veces, lo que tendrá como consecuencia un cambio disruptivo.

En el caso de ChatGPT, no solo se amenaza la “*expertise*” de los trabajos manuales, sino también de los que tienen un carácter intelectual (Eloundou et al., 2023). Actualmente, un médico que quiera operar con el robot quirúrgico da Vinci debe tener la acreditación para poder hacerlo. ¿Qué va a impedir, en un futuro próximo, que se acrediten sistemas de IA? (Mosch et al., 2022). La IA empieza a ser altamente competente para dar información precisa, para tomar decisiones bien fundamentadas y para resolver problemas que solo era capaz de afrontar la “*expertise*” humana (Howard, 2019). La IA entra de lleno en actividades que hasta ahora eran exclusivamente humanas como las que desarrollan los escritores creativos, profesores, compositores o programadores, ya que puede generar aplicaciones informáticas, letras de canciones, poemas, ensayos o generación de texto (Boyd y Holton, 2018).

La IA es una herramienta que puede analizar grandes cantidades de datos en segundos, mientras que la mente humana no es capaz de procesar tal volumen de información (Graglia y Von Huelsen, 2020). Los profesores universitarios podrán corregir exámenes con ayuda de la IA (Cope et al., 2021), no solamente exámenes tipo test, sino también exámenes escritos. Se digitalizarán las pruebas escritas y la IA analizará y resumirá la información de forma que supondrá un enorme ahorro de tiempo (Cope et al., 2021). Existe cierta preocupación en la sociedad sobre la IA y esto se refleja en la clase política. En la Unión Europea se está desarrollando una normativa con el objetivo de regular la IA (*Ley De IA De La UE*, 2023). La Ciudad de Nueva York la ha prohibido en los colegios. El 31 de marzo de 2023, se prohibió la utilización de ChatGPT de forma temporal en Italia. Estas acciones son un reflejo de la confusión y el desconcierto en los organismos públicos, que desde hace unos años no saben cuál puede ser la solución en un mundo globalizado (Fortes et al., 2022). La IA ha venido para quedarse. El revuelo que ha producido es porque amenaza seriamente el conocimiento de las élites (Fournier-Tombs, 2021). Cuando los sistemas expertos, como los robots de las cadenas de producción y las herramientas CAM (Computer Assistance Mecanization) se implantaron en las fábricas, fueron abrazadas bajo el condicionante de la productividad y competitividad. Estos avances convirtieron en irrelevante el “*know-how*” de carpinteros, torneros o fresadores. Se pasó de un conocimiento valioso en la industria, a algo irrelevante. Anteriormente ocurrió con los carroceros y mecánicos que construían los primeros vehículos de combustión interna.

A principio del siglo XX, Taylor (1911) publica los principios de la ingeniería industrial aplicando un método científico a la producción. La división de las distintas tareas del proceso de producción, además de incrementar la productividad, evitaba el control del obrero sobre los tiempos de producción. Henry Ford desarrolla las líneas de montaje, donde los diferentes elementos actúan como un sistema continuo. Después de la

II Guerra Mundial, Toyota le dio una vuelta de tuerca organizando el trabajo con estándares flexibles y tiempos compartidos, lo que permitía que hubiera rotación. Se había conseguido en poco más de 50 años hacer desaparecer el conocimiento y control de los tiempos de producción que tenían los trabajadores. El trabajo en cadena del fordismo convirtió una actividad creativa en algo rutinario y alienante (Watt, 2020). En definitiva, lo que pretendía Ford con su cadena de producción era mejorar la productividad y, si fuera necesario, sustituir a un trabajador de un día para otro. Esta rotación no necesitaba casi formación, porque el conocimiento profesional se había convertido en irrelevante. Los trabajadores manuales sufrieron otro incremento de la productividad que fue provocado por la irrupción de la tecnología en las fábricas (Martínez, 2004). El carpintero ya no tenía que manejar una gubia o un formón, simplemente tenía que pulsar un botón y la pieza salía de la máquina con los cortes y ensamblajes programados. En definitiva, el “*know-how*” se había esfumado, ya no era necesario. Estos cambios, lógicamente provocaron crisis sociales, pero éste no fue totalmente disruptivo, y además solo afectó a las clases medias y bajas de la población. En este caso, la IA afecta a las élites, a los trabajos de prestigio y a las actividades que tienen una pátina intelectual. La IA amenaza con dejar en la irrelevancia y en la nimiedad el “*know-how*” y la “*expertise*” de profesiones relevantes socialmente. ¿Qué vamos a hacer ahora? Se empiezan a preguntar.

2. LA GENERALIZACIÓN DEL CONOCIMIENTO

Este tipo de herramientas disruptivas van a incrementar la productividad. El trabajo que antes hacían diez personas ahora lo podrá hacer una. Uno de los problemas es que el crecimiento no garantiza la igualdad ni la equidad. Lo que va a provocar es una generalización de las actividades intelectuales. Una de las habilidades de carácter cognitivo es el dibujo lineal. Este tiene una manifestación en la motricidad humana, es decir, el órgano que realmente dibuja es el cerebro. Sin embargo, esta capacidad se manifiesta a través de una habilidad manual, que consiste en manejar con destreza el compás, la escuadra y el paralex (Aguado, 2021). En las Escuelas de Arquitectura y en las de Ingeniería, el dibujo lineal es una materia fundamental. Hace pocos años, no solamente se evaluaba el diseño de la pieza o edificio, sino que también se evaluaba la precisión técnica del dibujo. Resultaba fundamental que las líneas tuvieran un ancho determinado y que las intersecciones fueran precisas. Era imposible superar estas materias si te temblaba el pulso. Con la generalización de los programas CAD (Computer Aided Design) a finales de los años 80 desapareció este inconveniente. El estándar fue AutoCAD y su utilización permitió que estudiantes con una torpeza manual manifiesta pudieran dibujar piezas o detalles constructivos sin necesidad de realizar movimientos precisos con el tiralíneas. Ahora podían acceder todos, independientemente de su capacidad manual para el dibujo lineal. Antes, cuando se necesitaba modificar la sección de un edificio y se quería aprovechar lo dibujado, había que copiarlo en un papel vegetal translúcido. Esta tediosa labor se redujo a un golpe de ratón con los programas CAD. Algo complicado se convirtió en muy poco tiempo en algo rutinario y sencillo. Se había producido una generalización de ese conocimiento, cualquiera que supiera dibujar en su cabeza podría

llevarlo al papel sin ninguna dificultad. Esto liberaba al arquitecto o al ingeniero para dedicar su tiempo a labores más creativas. Una disrupción inicial como la de los programas CAD, provocó la apertura de nuevas posibilidades. Hubiera sido imposible diseñar el edificio del Museo Guggenheim de Frank Gehry sin un software de diseño (Gehry et al., 2020).

Desde que salió al mercado ChatGPT, se han publicado artículos en revistas científicas que plantean estrategias de enseñanza como puede ser: que los estudiantes le hagan preguntas a los profesores, y luego ambos busquen los errores para debatirlos en clase. Sin embargo, estas recomendaciones u orientaciones metodológicas son hasta cierto punto incoherentes. No tienen en cuenta que la IA es disruptiva y que todo estará obsoleto mañana. No tienen en cuenta que los errores serán corregidos de inmediato por las empresas que lanzan los productos. Se debe trabajar con la hipótesis de que la IA va a tender a minimizar el error. En este sentido, una de las profesiones con futuro será la de analista de datos sesgados. Los errores de las máquinas son sistemáticos y por el contrario los de los humanos son aleatorios. Todos aquellos que proponen la vuelta atrás (Future of Life Institute, 2023), no se dan cuenta que ya no es posible. Conviene tomar conciencia de que la IA está aquí, y no se puede perder tiempo hablando de un tiempo que ya pasó (Samuel, 2023). En la academia ha llegado con intensidad dispar, mientras que en las universidades de élite se está discutiendo lo que se va a hacer, en otras están ajenos a la IA y en algunos casos confundidos o con discusiones bizantinas (Narodowski, 2014).

A la IA, y en este caso ChatGPT, se le cuestiona con diferentes argumentos:

(1) Ya que ChatGPT ha sido entrenado con grandes cantidades de texto que figuran en internet, ChatGPT puede filtrar sesgos en el proceso de aprendizaje o en las respuestas (King, 2023). Hay que tener en cuenta que los profesores también introducen sesgos en el proceso de aprendizaje y, por lo tanto, es más sencillo programar a la IA para que sea neutra que imponérselo a un profesor.

(2) La falta de interacción humana y que ésta pueda afectar a la motivación. El proceso de aprendizaje es multifactorial y complejo, muchas de las tareas y trabajos las realiza el estudiante individualmente. No hay que elegir trabajar solo o en grupo, se pueden hacer las dos cosas durante la formación de los estudiantes.

(3) Una de las críticas que aparece con mayor frecuencia en la literatura científica es que ChatGPT genera respuestas incorrectas y comete errores, y en muchos casos la información es poco veraz (Dwivedi et al, 2023). La previsión es que la mejora en la calidad de la información sea exponencial, con lo cual, la IA será cada vez más eficiente.

(4) Mayor dependencia tecnológica. Sin entrar en si es bueno o malo, la sociedad actual en los países desarrollados está basada en la tecnología (Shank, 2021).

La IA presenta indudables ventajas: (1) es accesible y está disponible en cualquier sitio, momento u hora del día; su accesibilidad y disponibilidad es total; (2) rapidez y eficacia: proporciona información rápida y precisa no solamente sobre preguntas sencillas sino también de cuestiones complejas; (3) una de las ventajas es el ahorro de tiempo y esfuerzo tanto para los profesores como para los estudiantes; además, (3) favorece el aprendizaje autónomo de los estudiantes; es algo parecido a un profesor particular que resuelve tus dudas al instante, lo que conduce a facilitar enormemente el acceso al conocimiento. Las clases menos pudientes nunca han tenido acceso a un profesor particular o a clases de refuerzo. ChatGPT aporta esto de forma gratuita, permite que el

estudiante con un golpe de clic consulte todas sus dudas, con lo cual el conocimiento se vuelve transversal para toda la sociedad (L. Chen et al., 2020).

Sin duda, también se producen dilemas éticos que es necesario abordar. ¿Es ético que un estudiante utilice ChatGPT para realizar un trabajo, un examen o una tesina? La lógica parece indicar que no es ético, pero si esa conducta no es censurada por la normativa de ninguna institución, sería difícilmente reprochable. Asimismo, se plantea la pregunta de si se debe incluir en los trabajos a la IA como coautora de estos. Prohibir el desarrollo o utilización de la IA en la enseñanza sería algo parecido a infrautilizar los recursos disponibles. Hemos cruzado el “Rubicón” y la única alternativa es continuar avanzando. Conviene adaptarse muy rápido, a pesar de las reticencias provocadas en muchos casos, porque ChatGPT amenaza la zona de confort de los profesores (Cooper, 2023).

Es probable que se haya lanzado la IA al gran público con cierta anticipación. En estos momentos, la herramienta presenta varios problemas. En ocasiones, el “*chatbot*” comete errores cuando responde a una pregunta, llegando incluso a ser creativo y dar información falaz. Esto puede provocar un problema, no solamente para la confianza que tenemos en la tecnología, sino también a la hora de fiarse del “*chatbot*” como fuente de información. Por ejemplo, si se le pide que referencie un texto con bibliografía, en muchos casos emite información errónea o cita artículos científicos que no existen. Por lo tanto, puede ser peligroso ya que da información no solamente sesgada, sino que es totalmente falsa. Esto no significa que sea inútil, es una herramienta muy potente que se puede rentabilizar. Los estudiantes pueden elaborar trabajos de calidad en muy poco tiempo, lo que complicará sobremanera evaluar al estudiante para conocer si éste ha adquirido unas determinadas competencias. Por otro lado, los sistemas de IA como ChatGPT han universalizado el acceso a la información y han democratizado la adquisición de conocimiento (*Harvard Business Publishing Education*, 2023). Los sistemas de búsqueda en internet, como el buscador de Google, ya permitían acceder a la información, pero ChatGPT permite sintetizarla, resolver dudas y explicar cómo se realiza determinada técnica o habilidad, además de adaptar esta explicación, de un concepto o problema matemático, a los conocimientos y/o edad del estudiante.

3. LA REVOLUCIÓN EN LA UNIVERSIDAD

En estos momentos, los resultados de ChatGPT contienen errores y en algunos campos los resultados son superficiales (Fergus et al., 2023). Sin embargo, esto no quiere decir que no pueda avanzar y mejorar en poco tiempo, además de suponer una ventaja su utilización para redactar un texto, escribir en un determinado lenguaje de programación, o resolver un problema matemático (García-Penalvo, 2023). En concreto, en la enseñanza universitaria, el sistema pervivía basándose en dos premisas: (1) facultaba para desarrollar una profesión, es decir, si se superan determinados estudios se obtiene un título universitario; (2) la Universidad era un lugar donde se administraba algo escaso que era el conocimiento. Esto provoca que el título universitario esté cada vez más cuestionado. Ya existen empresas multinacionales que implementan sus propios programas de formación, y en una sociedad en la que se tiende a la desregulación y hacia los sistemas liberales, el título va perdiendo valor. En relación con el segundo aspecto,

cabe decir que el conocimiento es público y ya no es imprescindible asistir a una determinada universidad para aprender algo concreto. Con esfuerzo y dedicación se tiene acceso a la práctica totalidad del conocimiento a través de la red.

El sistema tradicional se basaba en el estudiante cautivo, que debía superar un examen. En los grados de ingeniería, las aulas están casi vacías y son pocos los estudiantes que van a clase o los que asisten libremente a conferencias. Si se quiere llenar un salón de actos, o se obliga a los estudiantes a asistir de forma obligatoria, o la asistencia es muy limitada. Algunos profesores se quejan, haciendo referencia a la falta de interés. Posiblemente estén equivocados. El problema radica en que los canales de comunicación han cambiado. Por lo tanto, o los sistemas se modifican o los procesos se quedarán obsoletos. Es muy difícil predecir, sobre todo el futuro, pero todo indica que la IA formará parte de nuestras vidas y su influencia será cada vez mayor.

Las preocupaciones más frecuentes de los profesores son: (1) plagio (Dwivedi et al., 2023); (2) dependencia excesiva; (3) impide el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas; (4) inexactitudes o información incorrecta; (5) falta de comprensión y razonamiento; (6) falta de interacción y habilidades sociales; y (7) sesgo y contenido inapropiado. Las que amenazan con más intensidad al sistema universitario actual son las que impiden el desarrollo del pensamiento crítico y la resolución de problemas. La utilización de ChatGPT puede llevar a una falta de comprensión profunda de los conceptos o temas. Los estudiantes pueden obtener respuestas sin realmente entender los fundamentos subyacentes, lo que dificulta su capacidad para aplicar el conocimiento de manera significativa (Dwivedi et al, 2023). Sin embargo, se desarrollarán nuevas habilidades, como el saber formular adecuadamente “*Prompts*”, que son frases o preguntas que se realizan a los sistemas de IA y su extensión puede ser de una o varias páginas. El problema fundamental es que este proceso disruptivo empuja a los profesores fuera de su zona de confort. Simplificando la cuestión, el elemento clave se reduce a que con la IA el profesor tiene dificultades para discernir realmente lo que ha aprendido el estudiante. Desde este punto de vista, el principal problema es el de la evaluación. En consecuencia, los profesores tendremos que modificarla (Cope et al., 2021).

Otro de los aspectos que preocupa en la academia es el plagio y las conductas poco éticas. Universidades como Harvard (*Harvard Business Publishing Education*, 2023) o Cambridge (*Cambridge Assessment International Education*, 2023) han publicado guías y recomendaciones para detectar este tipo de conductas. Las estrategias que plantean estas guías se basan en aspectos éticos que deben tener en cuenta los estudiantes, reforzando los códigos éticos de estas instituciones académicas (University of Cambridge, 2023).

La IA, lejos de ser un problema, ayudará a que el pensamiento crítico o la capacidad de resolver problemas entre en otra dimensión. Las tareas tediosas como redactar, calcular, dibujar y estructurar las realizará la IA. Por lo tanto, se podrá dedicar nuestra actividad cerebral de forma más eficiente y rápida a tareas relacionadas con la creatividad (Dwivedi et al, 2023). Reduzcamos el problema a un ejemplo sencillo: si mi mano no es hábil en el dibujo técnico, programas como AutoCAD me facilitan el trabajo. Si sé lo que quiero diseñar, el CAD permite que la ejecución de la idea sea perfecta (Wang et al., 2023). Del mismo modo, si se quiere comunicar algo y no se encuentran las palabras, la IA ayudará a escribir lo que se quiere expresar. El vértigo de la hoja en blanco desaparece.

Por otro lado, la IA puede ayudar a los estudiantes a mejorar su nivel de redacción, dado que pueden analizar, revisar y reflexionar sobre el resultado que ha dado el sistema de IA sin la frustración de no redactar con la suficiente fluidez (Stanford Faculty Weigh in on ChatGPT's Shake-up in Education, 2023). La IA puede generar muchos ejemplos y formas diferentes de narrativa donde el contenido básico sigue siendo el mismo, pero elementos como la gramática, la sintaxis o el estilo difieren. Esto permite comparar y analizar la relación entre forma y contenido, optimizando el tiempo de aprendizaje (Stanford Faculty Weigh in on ChatGPT's Shake-up in Education, 2023). La IA obligará por tanto a reinventar la figura de profesor. En consecuencia, el no incorporar esta tecnología puede dejar muchos métodos en la irrelevancia.

Una de las aplicaciones de ChatGPT es el análisis de datos. Por ejemplo: (1) puede explicar un código en cualquier lenguaje de programación; si no se entiende una determinada secuencia de un código, la IA es capaz de explicarla; (2) si se tiene un código de programación y se quieren añadir comentarios, que es algo muy útil cuando se utiliza un programa y se quiere recordar algo, la IA añade comentarios a un código que está previamente escrito, o que ha escrito la IA; (3) la IA genera código; si se quiere programar algo y no sabemos cómo hacerlo o no recordamos la sintaxis, la IA generará el código para ejecutarlo; (4) optimizar código: ChatGPT lo mejora y lo explica; y (5) ayuda a preparar una entrevista de trabajo para un "analista de datos".

Los "prompts" orientados al campo educativo se clasifican en (ver Figura 1): (a) Secuenciales. Se estructuran en una secuencia lógica encaminada hacia un objetivo específico. Si se proporciona información adicional a la IA antes de formular la pregunta, la respuesta que proporciona mejora (Zhu et al, 2023). (b) Comparativo. Analiza dos o más estructuras y las compara. (c) Argumental. Genera un posicionamiento sobre un tema en concreto. (d) Perspectiva Profesional. Analiza un tema desde un contexto profesional o experto. (e) Condicional. Proporciona una respuesta condicionada a una serie de requisitos (Morales-Chan, 2023).

En 2023 surgen aplicaciones, extensiones y herramientas que gestionan los "prompts", y además son grandes bancos de datos universalmente accesibles, y que contienen las mejores propuestas. Con lo cual, no es necesario escribirlos una y otra vez, simplemente se archivan con un nombre y cuando se necesitan se activan. Esto es algo similar a lo que hacemos con los archivos de texto. ChatGPT podría implementarse como un asistente de enseñanza virtual, con su capacidad para mostrar rápidamente información sobre varios temas. De esta forma, el estudiante le puede preguntar a la IA sobre un tema determinado, o sobre algún aspecto que no comprenda. También es posible adaptar la explicación dependiendo del nivel deseado, desde un nivel elemental hasta un nivel avanzado o experto. De esta forma, el chat se adapta a la capacidad o a la velocidad de aprendizaje del estudiante. Por ejemplo, se puede utilizar con los sistemas de histología virtual, donde los estudiantes revisan cada diapositiva y observan la célula y los componentes del tejido, y preguntan a ChatGPT sobre lo observado. Todo esto en tiempo real. También podría contrastar la información del chat con el conocimiento actual del estudiante (Lee, 2023).

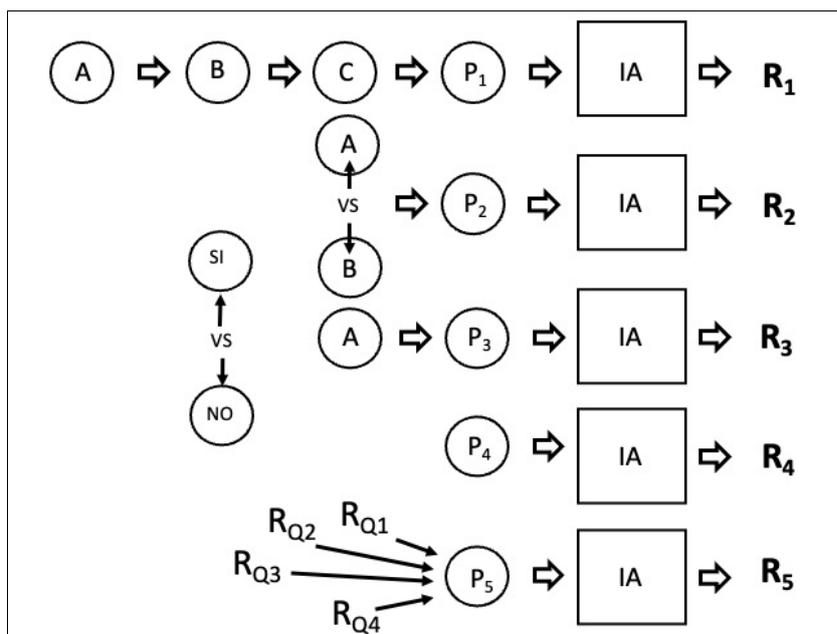


Figura 1. Clasificación de los “prompts”. Elaboración propia
 Nota: RQ: Requisitos; P: “Prompt”; R1: Secuencial; R2: Comparativo; R3: Argumental; R4: Perspectiva profesional; R5: Condicional.

La Universidad de Harvard (*Harvard Business Publishing Education, 2023*) recomienda una serie de pautas sobre el proceso de aprendizaje centrado en el estudiante: (1) La academia debe liderar una formación que permita al estudiante adaptarse y competir en un sistema económico e industrial basado en la IA. La Universidad es la institución que debe facilitar el acceso a las nuevas tecnologías y enseñar al estudiante a usarlas de una forma ética. (2) En la actualidad, ya se utilizan programas para gestionar la bibliografía y correctores ortográficos, pero ChatGPT puede ayudar a profesores y estudiantes a crear contenido o también puede realizar análisis de casos para ser discutidos en el aula. (3) La IA facilita el trabajo de los profesores. La IA realiza tareas repetitivas, como por ejemplo retroalimentar a los estudiantes sobre los errores recurrentes o más frecuentes en la resolución de problemas. También puede proporcionarles información sobre sus textos o ensayos. (4) ChatGPT puede interactuar con el estudiante desarrollando sus habilidades y destrezas lingüísticas. (5) Los estudiantes disponen de una herramienta innovadora con un enorme potencial de uso para tareas diarias como: redactar correos, preparar borradores de texto, o explicar la resolución de un problema.

Cooper (2023) propone utilizar ChatGPT en las aulas universitarias, dividiendo el proceso en cinco partes. (1) Abordaje: donde se plantea un problema o se establecen las bases de un asunto concreto; (2) Investigación: los estudiantes en grupos recopilan información sobre el problema planteado; (3) Exposición: cada grupo dará a conocer la información recopilada; (4) Elaboración: los estudiantes, con toda la información obtenida en las diferentes fases, elaborarán una solución al problema o una propuesta; (5) Evaluación: se realizará una evaluación por pares con una rúbrica aportada por la IA. La propuesta de Cooper (2023) no es novedosa, es simplemente una adaptación de modelos conocidos y optimizados. Sin embargo, su principal novedad es la introducción de los sistemas de IA en el proceso. En la Figura 2 se desarrolla el modelo del proceso de

enseñanza con IA. Se produce una interacción entre el profesor, los estudiantes y el sistema de IA.

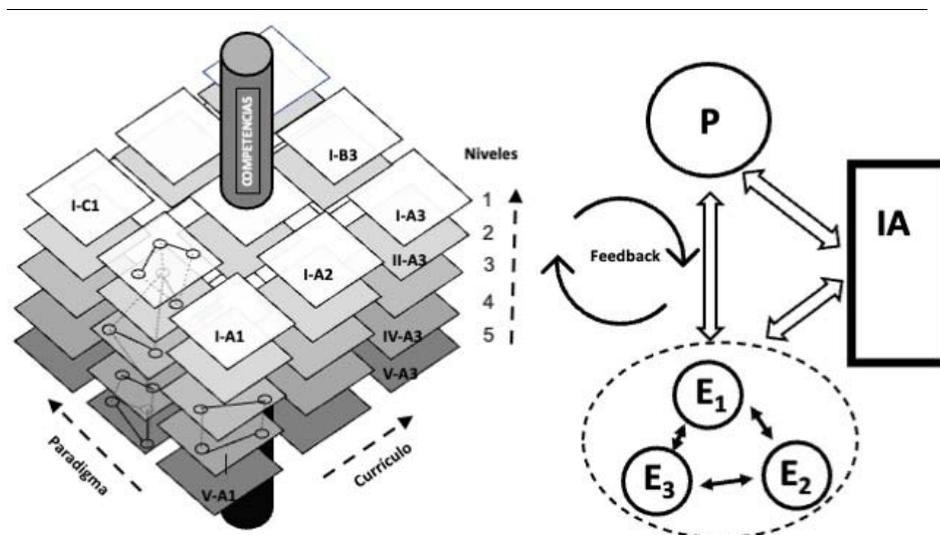


Figura 2. Modelo multidimensional del proceso de enseñanza aprendizaje con la IA. Elaboración propia

Nota: 1. Factores demográficos y biológicos; 2. Atributos y habilidades de comportamiento; 3. Factores cognitivos, emocionales y psicológicos; 4. Cultura y normas sociales; 5. Entorno físico; P: Profesor; E: Estudiante; IA: Inteligencia Artificial.

Para la realización de los exámenes en la Universidad, todavía impera el método del libro, los apuntes y el profesor/a con su lección magistral. En este método, el estudiante tiene que demostrar con una prueba (evidencia) que ha memorizado conceptos o casos, y que además conoce cómo aplicar procedimientos para generar respuestas. Autores como Kirschner et al. (2006) consideran que este modelo se limita a la retención de hechos, conceptos y procedimientos en la memoria de largo plazo. Con la irrupción de la IA en la Universidad, el elemento puramente memorístico pierde relevancia. Por tanto, toma protagonismo el pensamiento crítico con el soporte de la IA, elaborando esquemas, diseño de modelos, búsqueda y validación de los componentes de un determinado tema (Cope et al., 2021). En consecuencia, pierden sentido los exámenes memorísticos.

En poco tiempo la IA evaluará las pruebas, los exámenes y los trabajos de los estudiantes con una rúbrica. La IA podrá emitir un informe sobre sus debilidades y fortalezas, así como analizar los aspectos de los trabajos que el cerebro humano no es capaz de realizar. Éstos aportarán información relevante tanto al profesor como al estudiante (Dwivedi et al, 2023). Este cambio puede provocar conflicto con aspectos éticos, legales y de privacidad de los individuos, dado que la IA puede relacionar y analizar indicadores asociados a las pruebas de evaluación. Un ejemplo sencillo para entender esta cuestión: supongamos que los estudiantes redactan a mano un examen de una extensión de diez folios y luego éstos se digitalizan. La IA, además de analizar los conocimientos y otros aspectos propuestos en la rúbrica, también podría sacar conclusiones sobre aspectos relacionados con la personalidad del estudiante a través del

análisis caligráfico. Por lo tanto, es necesario legislar sobre esto para proteger los derechos y la privacidad de las personas (Flores-Vivar y Garcia-Peñalvo, 2023).

Qué hace ChatGPT	Beneficio para el investigador
Identifica la temática y puntos clave	Ahorra tiempo en el proceso de asimilación de la información
Mejora la redacción	Muy útil si se escribe en una lengua no nativa
Identifica y corrige errores del lenguaje	Útil para no perder tiempo revisando los textos
Resume información de fuentes extensas	Facilita la comprensión de grandes fuentes de información en muy poco tiempo
Si se le aporta una determinada información sugiere posibles títulos	Ayuda a redactar el título de apartados y/o el título que debe tener el texto
Ajusta y reduce un texto a un determinado número de palabras	Se adapta a la cantidad de palabras que pide la publicación
Recopila información y la explica	Resuelve las dudas y aclara los conceptos
Memoriza conversaciones anteriores	Recuerda la conversación, con lo cual no es necesario repetir y aportar cada vez la información

Tabla 1. Beneficios para la investigación de ChatGPT

Se debate sobre si la IA debe tener alguna atribución sobre la autoría de artículos científicos (Dwivedi et al, 2023). Desde el punto de vista jurídico, ChatGPT no puede asumir ningún tipo de responsabilidad sobre la autoría. Si fuera así, programas como SPSS, Stata o R también tendrían que figurar como coautores. Una de las primeras revistas en posicionarse al respecto fue Nature, indicando que en los artículos debe indicarse la utilización de herramientas externas, al igual que se indica en el método el uso de dispositivos o paquetes informáticos (Editorials Nature, 2023).

La IA presenta un enorme potencial para los investigadores (Zhu et al, 2023). En la Tabla 1 se analizan los beneficios que tiene para el investigador la utilización del ChatGPT. Destacan por su utilidad la capacidad de la IA para: (a) mejorar el texto o ajustarlo a un determinado número de palabras; (b) refundir y extraer ideas y puntos en común de varios textos. El investigador dispone de varios artículos y le pide a la IA que redacte un resumen y relacione la información con una cantidad de palabras determinada; (c) buscar información y explicar conceptos, esto es especialmente útil para los investigadores noveles que quieren recordar o aclarar conceptos y dudas; (d) emite sintaxis de prácticamente cualquier lenguaje de programación. Si el investigador quiere realizar una determinada prueba estadística y no recuerda o no sabe cómo hacerla, la IA escribe la sintaxis. También puede explicar lo que hace paso por paso (Zhu et al, 2023). En definitiva, la IA jugará un papel determinante en la investigación universitaria (Dergaa et al, 2023).

Desde la aparición en el mercado de ChatGPT, se están implementando aplicaciones, extensiones y herramientas que incrementan exponencialmente las posibilidades de la IA. A medida que avance la IA, estas extensiones se irán incorporando a la actividad investigadora y docente. Estas aplicaciones serán más específicas y personalizadas, lo que incrementará la productividad, mejorando por lo tanto la calidad del trabajo (Dwivedi et al, 2023). Se generará un ecosistema digital de mayor calado que lo que supuso la aparición de internet, el ordenador personal o el teléfono móvil. Cambiará la manera de desarrollar el trabajo y los procesos de aprendizaje. Las universidades tendrán que

reorientar líneas estratégicas y se distinguirán por su utilización. El no sumarse es quedarse fuera (Gates, 2023).

Como especie, nos queda la creatividad. En este momento, la IA no es capaz de generar un nivel de conocimiento con respecto a la creatividad “transformacional”. Por lo tanto, no puede competir con el cerebro humano debido a las limitaciones de la IA en el razonamiento inductivo. Asimismo, no llega a comprender lo que está haciendo, de ser consciente. Los niños pueden adquirir patrones del lenguaje con poca información, mientras que la IA necesita ser entrenada con cantidades ingentes de palabras para generar un texto. Éste se genera mediante un cálculo de probabilidades (Chomsky et al., 2023). La inteligencia humana posee una inteligencia emocional, capaz de distinguir entre lo que es arte y lo que no tiene el más mínimo criterio estético. Los humanos podemos comprender, por ejemplo, lo que implica las transformaciones de Lorentz: que precisan el tipo de geometría del espacio-tiempo. Este concepto puede resultar absurdo y fuera de toda lógica, pero es precisamente la creatividad humana la que se sustenta en el pensamiento divergente. Un pensamiento basado en el raciocinio marginal y los juicios aparentemente ilógicos. Esto tiene como consecuencia soluciones innovadoras, lo cual es algo que la IA no es quien de realizar.

4. CONCLUSIONES

El método científico de organización del trabajo propuesto por Taylor y la implementación de los sistemas de producción de Henry Ford o Toyota dejaron, en poco más de cincuenta años, el “*know-how*” de los trabajadores manuales en la irrelevancia. Ese conocimiento ya no fue necesario. Posteriormente impulsados por la tecnología con los sistemas CAM se incrementó la productividad, lo que ocasionó tensiones sociales al producirse una transformación de los puestos de trabajo. Esta transformación afectó únicamente a las clases medias y bajas.

En los últimos meses, se está produciendo otra revolución, que es la generalización de la IA. Esta tecnología es disruptiva, dado que minora los costes de producción de un bien o servicio en más de diez veces el valor actual. También está amenazando la “*expertise*” de los trabajos con prestigio social y/o las actividades que tienen una pátina intelectual. La expansión de la IA puede dejar en la irrelevancia parte del conocimiento de todos aquellos profesionales que desarrollan sus actividades en áreas relacionadas con la literatura, el derecho, el arte, la ingeniería, la arquitectura o la medicina. Esto supone una amenaza al “*know-how*” de los profesionales que se forman en la Universidad. Prohibir o limitar la utilización de la IA no es una opción. Por lo tanto, la academia debe adaptarse e integrar la IA en el proceso de enseñanza-aprendizaje, así como modificar los sistemas de evaluación. Para evitar el uso fraudulento de la IA, las universidades deben reforzar sus códigos de comportamiento ético.

La IA, lejos de ser una amenaza, provocará que el pensamiento crítico o la capacidad de resolver problemas entre en otra dimensión. Las tareas tediosas, como redactar, calcular, dibujar y estructurar, las realizará la IA y se podrá destinar la enorme capacidad cognitiva que tiene el ser humano a tareas relacionadas con el pensamiento divergente e inductivo. Este pensamiento está basado en el raciocinio marginal y los juicios

aparentemente ilógicos que provocan soluciones disruptivas. En definitiva, con la creatividad y la innovación.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguado, S. (2021). *Evolución del medio gráfico en un proyecto de arquitectura: del dibujo a mano al CAD y el BIM*. (Trabajo de Fin de Grado) Universidad Politécnica de Valencia. <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/172218/Aguado%20-%20Evolucion%20del%20medio%20grafico%20en%20un%20proyecto%20de%20arquitectura%20del%20dibujo%20a%20mano%20al%20CAD%20y%20al...pdf?sequence=1>
- Boyd, R. y Holton, R.J. (2018). Technology, innovation, employment and power: Does robotics and artificial intelligence really mean social transformation? *Journal of Sociology*, 54(3), 331-345. <https://doi.org/10.1177/144078331772659>
- Cambridge Assessment International Education. (2023). *Preventing plagiarism - guidance for teachers*. <https://www.cambridgeinternational.org/support-and-training-for-schools/support-for-teachers/teaching-and-assessment/plagiarism/#online-response-generators>
- Chen, L., Chen, P. y Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: a review. *IEEE Access*, 8, 75.264-75.278. <https://doi.org/10.1109/access.2020.2988510>
- Chomsky, N., Roberts, I. y Watumull, J. (8 de marzo de 2023). Noam Chomsky: The false promise of ChatGPT. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/2023/03/08/opinion/noam-chomsky-chatgpt-ai.html>
- Cooper, G. (2023). Examining Science Education in ChatGPT: An Exploratory Study of Generative Artificial Intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, 32, 444-452. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>
- Cope, B., Kalantzis, M. y Sears-Smith, D. (2021). Artificial intelligence for education: Knowledge and its assessment in AI-enabled learning ecologies. *Educational Philosophy and Theory*, 53(12), 1.229-1.245. <https://doi.org/10.1080/00131857.2020.1728732>
- Dergaa, I., Chamari, K., Zmijewski, P. y Ben Saad, H. (2023). From human writing to artificial intelligence generated text: examining the prospects and potential threats of ChatGPT in academic writing. *Biology of Sport*, 40(2), 615-622. <https://doi.org/10.5114/biolSport.2023.125623>
- DeVoe, S.E. (2019). The psychological consequence of thinking about time in terms of money. *Current Opinion in Psychology*, 26, 103-105. <https://doi.org/10.1016/j.copsyc.2018.12.018>
- Dixon, J., Hong, B. y Wu, L. (2021). The robot revolution: Managerial and employment consequences for firms. *Management Science*, 67(9), 5.586-5.605. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2020.3812>
- Dwivedi, Y.K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E., Jeyaraj, A., Kar, A. K., ...y Wright, R. (2023). Opinion paper: “So what if ChatGPT wrote it?” Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of Generative Conversational AI for research, practice and policy. *International Journal of Information Management*, 71, 102642. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642>
- Eloundou, T., Manning, S., Mishkin, P. y Rock, D. (2023). GPTs are GPTs: An Early Look at the Labor Market Impact Potential of Large Language Models. *arXiv preprint arXiv:2303.10130*, Working Paper.
- Fergus, S., Botha, M. y Ostovar, M. (2023). Evaluating Academic Answers Generated Using ChatGPT. *Journal Chemical Education*, 100(4), 1.672-1.675. <https://doi.org/10.1021/acs.jchemed.3c00087>

- Flores-Vivar, J.M. y García-Peñalvo, F. J. (2023). Reflections on the ethics, potential, and challenges of artificial intelligence in the framework of quality education (SDG4). *Comunicar*, 31(74), 37-47. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>
- Fortes, P.R., Baquero, P.M. y Amariles, D.R. (2022). Artificial Intelligence Risks and Algorithmic Regulation. *European Journal of Risk Regulation*, 13(3), 357-372. <https://doi.org/10.1017/err.2022.14>
- Fournier-Tombs, E. (2021). Towards a United Nations internal regulation for artificial intelligence. *Big Data & Society*, 8(2). <https://doi.org/10.1177/20539517211039493>
- Future of Life Institute. *Pause Giant AI Experiments: An Open Letter*. Available from: <https://futureoflife.org/open-letter/pause-giant-ai-experiments/> [Último acceso: 7 de abril de 2023]
- García-Peñalvo, F.J. (2023). The perception of Artificial Intelligence in educational contexts after the launch of ChatGPT: Disruption or Panic? *Education in the Knowledge Society*, 24, e31279. <https://doi.org/10.14201/eks.31279>
- Gates, B. (10 de junio de 2023). The Age of AI has begun. *Gates Notes*. <https://www.gatesnotes.com/The-Age-of-AI-Has-Begun>
- Gehry, F., Lloyd, M. y Shelden, D. (2020). Empowering design: Gehry partners, Gehry technologies and architect-led industry change. *Architectural Design*, 90(2), 14-23. <https://doi.org/10.1002/ad.2542>
- Graglia, M. y Von Huelsen, P. (2020). The sixth wave of innovation: artificial intelligence and the impacts on employment. *Journal on Innovation and Sustainability RISUS*, 11(1), 3-17. <https://doi.org/10.23925/2179-3565.2020v1i1p3-17>
- Harvard Business Publishing Education. (2023). *ChatGPT and AI Text Generators: Should Academia Adapt or Resist*. <https://hbsp.harvard.edu/inspiring-minds/chatgpt-and-ai-text-generators-should-academia-adapt-or-resist>
- Howard, J. (2019). Artificial intelligence: Implications for the future of work. *American Journal of Industrial Medicine*, 62(11), 917-926. <https://doi.org/10.1002/ajim.23037>
- King, M.R. (2023). The future of AI in medicine: a perspective from a Chatbot. *Annals of Biomedical Engineering*, 51(2), 291-295. <https://doi.org/10.1007/s10439-022-03121-w>
- Kirschner, P.A., Sweller, J. y Clark, R.E. (2006). Why minimal guidance during instruction does not work: An analysis of the failure of constructivist, discovery, problem-based, experiential, and inquiry-based teaching. *Educational Psychologist*, 41(2), 75-86. https://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_1
- Lee, H. (2023). The rise of ChatGPT: Exploring its potential in medical education. *Anatomical Sciences Education*, 1-6. <https://doi.org/10.1002/ase.2270>
- Ley de IA de la UE: primera normativa sobre inteligencia artificial | Noticias | Parlamento Europeo (2023). <https://www.europarl.europa.eu/news/es/headlines/society/20230601STO93804/ley-de-ia-de-la-ue-primer-normativa-sobre-inteligencia-artificial>
- Lu, CH. (2022). Artificial intelligence and human jobs. *Macroeconomic Dynamics*, 26(5), 1.162-1.201. <https://doi.org/10.1017/S1365100520000528>
- Martínez, R.R. (2004). criterios para seleccionar sistemas de diseño y manufactura asistidos por computadora (CAD/CAM). *Información tecnológica*, 15(2), 91-94. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642004000200016>
- Morales-Chan, MA. (2023). Explorando el potencial de Chat GPT: Una clasificación de Prompts efectivos para la enseñanza. Universidad Galileo (Repositorio Institucional). <http://biblioteca.galileo.edu/tesario/handle/123456789/1348>

- Mosch, L., Furstenuau, D., Brandt, J., Wagnitz, J., Al Klopfenstein, S., Poncette, A.S. y Balzer, F. (2022). The medical profession transformed by artificial intelligence: *Qualitative study. Digital Health*, 8. <https://doi.org/10.1177/20552076221143903>
- Narodowski, M. (2014). Infancia, pasado y nostalgia: cambios en la transmisión intergeneracional. *Revista Brasileira de História da Educação*. 14(2), 192-214. <http://dx.doi.org/10.4025/rbhe.v14i2.695>
- Nature, Editorials (24 de enero de 2023). Tools such as ChatGPT threaten transparent science; here are our ground rules for their use. *Nature*, 613(612), 10.1038. <https://doi.org/10.1038/d41586-023-00191-1>
- Riemer, K. y Johnston, R.B. (2019). Disruption as worldview change: A Kuhnian analysis of the digital music revolution. *Journal of Information Technology*, 34(4), 350-370. <https://doi.org/10.1177/0268396219835101>
- Samuel, J. (2023). Response to the March 2023 «Pause Giant AI Experiments: An Open Letter» by Yoshua Bengio, signed by Stuart Russell, Elon Musk, Steve Wozniak, Yuval Noah Harari and others... *Social Science Research Network*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.4412516>
- Shank, C. (2021). Credibility of Soft Law for Artificial Intelligence-Planning and Stakeholder Considerations. *IEEE Technology and Society Magazine*, 40(4), 25-36. <https://doi.org/10.1109/MTS.2021.3123737>
- Stanford faculty weigh in on ChatGPT's shake-up in education*. (2 de febrero de 2023). Stanford Graduate School of Education. <https://ed.stanford.edu/news/stanford-faculty-weigh-new-ai-chatbot-s-shake-learning-and-teaching?sf173917744=1>
- Taylor, F.W. (1911). *The Principle of Scientific Management*. Harper & Brothers Publishers.
- University of Cambridge. (2023). *Plagiarism and Academic Misconduct*. <https://www.plagiarism.admin.cam.ac.uk>
- Wang, Y., Xiao, M., Xia, Z., Li, P., y Gao, L. (2023). From Computer-Aided Design (CAD) toward Human-Aided Design (HAD): An isogeometric Topology Optimization approach. *Engineering*, 22, 94-105. <https://doi.org/10.1016/j.eng.2022.07.013>
- Watt, P. (2020). Ford's metaphysics: On the Transcendental origins of Henry Ford's Fordism. *Organization*, 28(4), 577-603. <https://doi.org/10.1177/13505084209105>
- Zhu, J.J., Jiang, J., Yang, M. y Ren, Z.J. (2023). ChatGPT and Environmental Research. *Environmental Science & Technology*. <https://doi.org/10.1021/acs.est.3c01818>