

Propuesta de guía didáctica para la **capacitación docente en el uso de IA**

Monserrat García Guerrero¹
Germán Díaz Hernández²
Eduardo Rafael Cabral Bañuelos³

Resumen

El presente artículo parte de un análisis de la visión y retos sobre la capacitación docente, así como del uso de la inteligencia artificial (IA), en el ámbito educativo, para ofrecer una propuesta/modelo de capacitación en ingeniería de prompts y el uso ético de la IA. Se da inicio con una breve revisión del estado del arte de la forma en cómo se concibe el uso de la inteligencia artificial en la educación y de la importancia de la formación docente; para sustentar el hecho de que es necesario promover nuevas formas de trabajo, centradas en la alfabetización digital, que permitan a los docentes gestionar las herramientas de conocimiento que los lleven a enfrentar de forma asertiva, la nueva ola de uso de la inteligencia artificial, que nace con el lanzamiento de ChatGPT, en noviembre de 2022. Se concluye con la presentación de una guía para el uso asertivo de la IA en el contexto educativo, destacando la necesidad de no solo adquirir conocimiento sobre las especificaciones y uso de estas herramientas, sino sobre las implicaciones éticas y marcos normativos de regulación. Asimismo, se reconoce que una capacitación docente efectiva en el uso de tecnologías debe ser constante, pues esta evoluciona de manera acelerada, lo que hace que se necesite una continua actualización.

Palabras clave: cooperación científica, difusión de conocimientos, profesionales de la

¹Jardín Juárez 147, centro Zacatecas, cp 98000(Zacatecas) México.
Correo electrónico:
montsegarcia@uaz.edu.mx

Como citar: García Guerrero, M., Díaz Hernández, G., & Cabral Bañuelos, E. R. (2025). Capacitación docente en el uso de la IA en contexto de Ciencia Abierta. *Educación y Ciencia*, 29(1). <https://doi.org/10.19053/uptc.0120-7105.eyc.2025.29.e18269>

Historia del Artículo

Recibido: 28/Noviembre/2024

Revisado: 13/Diciembre/2024

Aprobado: 12/Abril/2025

Publicado: 25/Abril/2025



Proposal of a didactic guide for teacher training in the use of AI

Abstract

This article starts with an analysis of the vision and challenges of teacher training, as well as the use of artificial intelligence (AI) in education, to offer a proposal/model for training in prompts engineering and the ethical use of AI. It begins with a brief review of the state of the art of how the use of artificial intelligence in education is conceived and the importance of teacher training; to support the fact that it is necessary to promote new ways of working, focused on digital literacy, that allow teachers to manage the knowledge tools that lead them to face assertively the new wave of artificial intelligence use, which is born with the launch of ChatGPT, in November 2022. It concludes with the presentation of a guide for the assertive use of AI in the educational context, highlighting the need not only to acquire knowledge about the specifications and use of these tools, but also about the ethical implications and regulatory frameworks. It is also recognized that effective teacher training in the use of technology must be constant, as it is evolving at an accelerated pace, which makes continuous updating necessary.

Keywords: scientific cooperation, knowledge dissemination, education professionals, information and communication, artificial intelligence.

Introducción

Desde hace décadas, estamos frente a un crecimiento frenético de información y la comunicación. Esto ha ocasionado que aumente el número de revistas, libros, áreas de especialización, teoremas, entre otros elementos, que llevan a desafíos de elección de áreas y de cultura científica. Todo esto supone un enorme cambio en las formas de acceso a la información y, para eso, es necesario dejar atrás la estrategia de memorizar, pues nos enfrentamos al problema de la saturación de información y al hecho de que la escuela ya no es el único lugar donde se adquieren conocimientos, pues existen las redes electrónicas, los medios de comunicación y la creciente industria del conocimiento. Esto llevó a cambios en el soporte de la información. Ya no es solo el aula, sino los espacios virtuales de aprendizaje y el uso de herramientas generativas, y todo eso representa un reto significativo para el trabajo docente.

La formación docente ha sido una preocupación de la educación por décadas y, en este sentido, Novoa (2009) habló de la necesidad de una propuesta de formación que emergiera desde la práctica, pues, en la década de los años 70, la preocupación era por el aprendizaje por objetivos y la planeación. Más adelante, en los años 80, por el tema curricular y de contenido; en los años 90, por las competencias y, en los años 2000, por la atención a las pruebas estandarizadas como PISA, ENLACE, TALIS y EXCALE, en su momento, como lo reflejó el cambio de política educativa

en México, durante el gobierno de Felipe Calderón, con el programa “Mejora de la calidad de las escuelas en México”. Programa donde la calidad se traducían en los resultados de las pruebas estandarizadas, como se ilustró en el informe de Nieto de Pascual (2009), con propuestas de formación docente centradas en mejorar los niveles de logro de estas pruebas y que se mostró como resultado de una colaboración con la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), iniciada en 2004.

Frente a esta historia de formación docente, como elemento primordial del fenómeno educativo, es importante reconocer el efecto de los sucesos y realidades externas y de procesos de globalización a los que nadie queda exento, como se ilustra con la importancia que se ha dado a la ciencia abierta (Unesco, 2021), para la comunicación pública de los esfuerzos científicos y lineamientos para el propio flujo de trabajo de investigación y a las pruebas estandarizadas que, en teoría, miden el éxito de la práctica educativa, que se mencionan en el párrafo anterior. El hecho de que existan tendencias o rutas internacionales o globales, no debe limitar a que se tome en cuenta la realidad de las propias aulas, desde una reflexión crítica, con una balanza entre lo práctico, lo formativo y lo innovador (Gil, 2018), como es el caso del uso de la IA, una herramienta que ha entrado de forma contundente y acelerada a la realidad social y educativa a nivel mundial, y que debe primero ser entendida para iniciar el proceso de comprensión asertiva, pues el uso inadecuado puede llevar a resultados mediocres o no útiles.

La realidad es que la rápida y constante evolución de la inteligencia artificial generativa, está integrando a grandes modelos de lenguaje (LLM) en el ámbito educativo, lo que supone un enorme reto de cambio significativo de los procesos de enseñanza-aprendizaje. Grunbaum y de Souza (2024, p. 14) destacan que “estas tecnologías emergentes están redefiniendo no solo la metodología educativa, sino también la capacidad de los profesionales de la salud para enfrentar desafíos cambiantes y complejos en el ámbito médico”. Los modelos de IA conversacionales como ChatGPT, se posicionan como herramientas de gran potencial y, al mismo tiempo, de desafío en el ámbito educativo, pues tienen la capacidad de permitir nuevas formas de interacción, pero, sobre todo, de personalización del aprendizaje, aunque para esto se necesita un correcto entendimiento de su funcionamiento.

Investigaciones recientes sugieren que la inclusión de tecnologías como los LLM pueden contribuir a la creación de entornos de aprendizaje más equitativos y accesibles (Cortés-Díaz et al., 2021), por lo que resulta necesario que el docente cuente con guías accesibles sobre el uso de este tipo de herramientas. Este escenario propone un reto significativo: la imperiosa necesidad de preparar a los docentes y luego a los estudiantes para el uso ético y responsable de estas tecnologías de vanguardia (Macías-Lara, et al., 2023; Parra-Sánchez, 2022). En este sentido, el desarrollo de competencias relacionadas con IA generativa en el cuerpo docente, ha

sido poco explorado a la fecha y presenta dos retos principalmente, por un lado, la comprensión de la forma en que trabajan los grandes modelos de lenguaje y, por el otro, la alfabetización digital docente en general y, en particular, en el tema del uso de herramientas de IA (Rodríguez-Torres, et al., 2023).

Se debe partir del hecho de que las pruebas estandarizadas ya no son un reto, pues cualquier modelo de lenguaje ha pasado de forma exitosa las pruebas de ingreso a las mejores universidades del mundo, por tanto, las nuevas habilidades y competencias que deben tener primero los docentes/instructores/facilitadores y después los alumnos, son lograr el entendimiento del proceso de lenguaje natural con el que funciona la IA generativa, de forma que se puedan realizar instrucciones/peticiones (*prompts*) adecuadas y una vez comprendido esto, aterrizarlo en herramientas específicas que puedan funcionar en el aula. Estamos frente a un proceso remasterizado de lo que Brunner (2002) llamaba “la nueva (cuarta) revolución en la educación”, pues ya no se trata solamente del conocimiento y el uso de tecnología, sino que esta impacta en el manejo de contenidos, la medición de la calidad y, por supuesto, en la formación docente. Se trata, pues, de un necesario cambio integral en todo el fenómeno educativo, que debe incluir la gestión administrativa, la política pública, la formación y el trabajo áulico, con muchos elementos aún por definir y muchos retos por enfrentar.

Metodología

Para aportar al debate y mostrar posibles rutas de trabajo, este artículo usa como metodología una revisión conceptual sobre grandes modelos de lenguaje y alfabetización digital docente, para después, presentar una guía o recomendación de uso herramientas de inteligencia artificial, susceptibles a emplearse en la realidad educativa en diferentes niveles, que puede funcionar como alfabetización digital docente en el uso de IA. Para esto, se presenta una guía paso a paso de la forma en que se debe interactuar con estos sistemas, presentando un ejemplo de ingeniería de *prompts*, que permite la creación de asistentes útiles en la educación. La propuesta que se presenta es contextual a la temporalidad de este trabajo, por lo que siempre es necesario seguir explorando este tipo de líneas, pues en el futuro, seguramente, no serán la versión ni la herramienta. Es importante tomar en cuenta que las propuestas de plataformas de IA generativa tienen en común que pueden tomar en cuenta los contenidos, las mediciones y el uso de tecnología para la vida.

Al tratarse de un tema reciente, pues la discusión sobre el uso de la IA data de apenas unos cuantos años, es de suponer que esta guía deba ser cambiada o enriquecida con base en los avances de este tipo de modelos de trabajo de herramientas de lenguaje generativo. Este artículo presenta entonces un estudio de caso o modelo de trabajo de una propuesta de estrategia didáctica enfocada hacia los docentes para el uso de plataformas de IA, centrado en la explicación de la información necesaria para después dar ejemplos de interacciones con este tipo de plataformas.

Ante esta realidad, es necesario pensar en escenarios alternos de formación o alfabetización docente en el uso de las tecnologías; es decir, se debe pensar en involucrar al docente en su propia capacitación y de crear conciencia, de manera que pueda llegar el entendimiento de la necesidad de tener una formación continua desinstitucionalizada, que difícilmente podría entrar a un programa oficial porque las herramientas van cambiando constantemente. Para esto se recomienda la generación de recursos educativos abiertos, como manuales prácticos y materiales de apoyo, que faciliten la comprensión y aplicación de la ingeniería educativa. Este trabajo se basa en un artículo resultado de investigación que ofrece una propuesta de capacitación docente en el uso de IA, mostrando cómo se puede utilizar de manera efectiva la ingeniería de *prompt* que permite sacar mayor provecho a estas herramientas generativas, todo sustentado en un marco informativo sobre qué es y cómo funcionan este tipo de recursos que son accesibles de forma amplia.

La IA generativa y los LLM

Los grandes modelos de lenguajes (*Large Language Models*), son el resultado de un gran número de datos de lenguaje natural (miles de billones de parámetros) que permiten aprender patrones complejos en la búsqueda para ofrecer respuestas coherentes y relevantes con el contexto. La base de estos modelos es la búsqueda por el desarrollo de herramientas que pueden replicar la complejidad de las expresiones de lenguaje humanas, regidas por reglas gramaticales. La búsqueda (porque las máquinas puedan llegar a leer, escribir y, en resumen, comunicarse siguiendo patrones humanos) ha pasado por el desarrollo de diferentes herramientas tales como los modelos de lenguaje estadístico (*Statistical Language Models*, SLM), los modelos de lenguaje neural (*Neural Language Models*, NLM), los modelos de lenguaje preentrenados (*Pre-trained Language Models*, PLM) y, finalmente, los LLM que engloban los avances de los esfuerzos anteriores (Zhao, et al., 2023).

El desarrollo de los LLM incluye o ha logrado la capacidad de las máquinas por lograr el aprendizaje en contexto, debido a la habilidad de completar o generar resultados sin una capacitación específica para cada situación. El seguimiento de instrucciones, es posible debido al formateo, usando lenguaje natural, de grandes conjuntos de datos y, finalmente, el razonamiento paso por paso que se logra debido a la cadena de pensamiento (*Chain of Thought*, CoT), involucra pasos de razonamiento intermedios que llevan a la respuesta final. Las técnicas con que cuentan estos modelos son, entonces, el escalamiento, el entrenamiento, la capacidad de obtener habilidades o ser entrenados, el ajuste de la alineación y la manipulación de herramientas. De esta forma, los LLM pueden generar texto, responder preguntas, hacer traducciones, ya que son capaces de comprender y predecir grandes patrones de lenguaje (Annepaka y Pakray, 2025). Además, estos modelos se han enriquecido de forma multimodal con desarrollos, ya no solo de lenguaje, sino de video, audio, imagen, entre otros, en un esfuerzo por imitar la capacidad humana de procesamiento de la información (Wu et al. 2024), lo que en definitiva ha impactado en el sector educativo.

Sharma et al. (2019) definen la IA como máquinas que tienen la capacidad de aproximar el razonamiento humano, coincidiendo con los estudios revisados en que la IA se caracteriza por dotar a las máquinas de habilidades cognitivas y de toma de decisiones, así como de capacidades de diálogo y conversación. (Calderón-Figueroa et al., 2024, p. 756)

Con esta definición es importante conocer los elementos de aprendizaje que pueden tener estas herramientas.

Figura 1. Componentes de aprendizaje de la inteligencia artificial

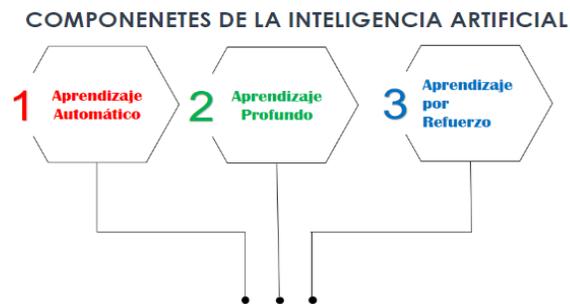


Figura 1. Componentes de la IA.
Fuente: Modi. (2021).

Fuente: Carbonell-García et al., 2023.

En la actualidad, el uso de inteligencia artificial en múltiples contextos de la vida, con los componentes que se ilustran en la Figura 1, con un elemento automático, uno profundo y uno de refuerzo, se ha vuelto cada vez más frecuente, volviéndose parte importante de la solución de distintas necesidades. Tal es el caso de la educación, donde distintas herramientas han ido cobrando importancia en las tareas educativas, aunque esto no sea desde la instrucción formal o institucionalizada, pues desde hace varios años, se habla de la necesidad de la alfabetización digital para el aprovechamiento de las tecnologías, resaltando el conocimiento de elementos o prácticas como el uso de recursos educativos abiertos, educación a distancia y la integración de la IA, como se manejó en el Consenso de Beijing en 2019 (Ayuso-del Puerto y Gutiérrez-Esteban, 2022).

Actualmente, existen experiencias de uso de IA en la educación en forma de *chatbots*, tutores virtuales, el Machine Learning, simuladores, tutoriales, asistentes de escritura, traducción, entre otras, con algunas experiencias exitosas, pero aún contadas (Calderón-Figueroa et al., 2024). Por eso resulta significativo reflexionar sobre la “importancia de redefinir el rol del profesorado universitario y contemplarlo no solo como instructor, sino como acompañante en los procesos de creación de recursos y desarrollo de habilidades tecnológicas” (Ayuso-del Puerto y Gutiérrez-Esteban, 2022, p. 357).

Pinargote-Castro et al. (2023) consideran que la inteligencia artificial en el sector educativo presenta numerosos retos, entre los que se pueden encontrar la facilidad de plagio, la gran fuente de información que tienen los alumnos, la capacidad de estos sistemas de resolver consultas en segundos, entre muchos otros. Por tanto, es necesario que los docentes estén capacitados o al menos tengan conocimiento básico en el uso de estas herramientas de IA, para que puedan ser aplicadas en el ejercicio de su profesión, lo que obliga a las instituciones normalistas y universitarias a incluir en su malla curricular materias para los docentes que apoyen al desarrollo de habilidades tecnológicas. Aunado a lo anterior, es de suma importancia asegurar que la IA no sustituya los procesos creativos y reflexivos; su uso debe ser responsable y siempre en favor del crecimiento de las comunidades y la sociedad.

El uso de IA ha probado ser adecuado en la realización de tareas administrativas, en el manejo del tiempo (facilidad de revisión de exámenes, apoyo en planeaciones), para los docentes y en la inclusión de actividades que resultan novedosas o llevan a otras formas de interacción y enriquecen la experiencia educativa (Carbonell-García et al., 2023). El conocimiento sobre estos usos potenciales aún es muy disímil y no forma parte de la formación docente formal, pues aún no se incluyen de manera extensiva las herramientas para el aprendizaje flexible y autónomo, que, en teoría, llevarían a una educación más eficiente y adaptable. La realidad es que a pesar de la experiencia de educación en casa, derivada de la pandemia por COVID-19, muchos docentes limitan su conocimiento tecnológico al uso de redes sociales, chats y algunos sistemas de gestión del aprendizaje (LMS), lo que presenta la necesidad de una reconstrucción educativa, que forzosamente debe incluir la formación docente, en un contexto en que los estudiantes se encuentran inmersos en el uso de estas herramientas y muchos docentes no tienen conocimiento al respecto o este es muy limitado, dando como resultado visiones de rechazo, de crítica total o de trabajar como si no existieran estas formas de interacción educativa.

Si se entiende al estudiante como un consumidor de contenidos, el conocimiento sobre el uso de las herramientas educativas actuales, muchas veces mediadas por la IA, resulta de gran importancia, pues el alumno se enfrenta a grandes desafíos derivados de la enorme cantidad de información de la que dispone (data), la necesidad de utilizar la tecnología para comunicarse y compartir con otros (Castillejos-López, 2022) y esta realidad debe transformarse en herramienta de adquisición de conocimiento, a través de ejercicios que permitan valorar la información de una forma crítica y reflexiva, donde el docente tiene un papel de facilitador y de guía, para lograr el mayor provecho al gestionar de forma exitosa y responsable los recursos que se le proporcionan, que generan la expectativa de facilitar la vida, mejorar la productividad y la organización.

Alfabetización digital docente

La educación por competencias, planteada desde hace décadas, cobra en esta realidad otro sentido, de acompañar al alumno en el conocimiento y aprovechamiento de las

estrategias actuales mediadas por el uso de la tecnología. Es necesario replantearse las destrezas y competencias que el alumno debe aprender frente a esta nueva realidad, así “el currículo formativo, los métodos de enseñanza y aprendizaje y los soportes técnicos de la educación deberán reinventarse” (Brunner, 2002, p. 126). La falta de formación adecuada en el uso de TIC sigue siendo una de las principales barreras para su implementación efectiva en las aulas (Granda-Ayabaca et al., 2019). Bajo esta premisa, la actualización y capacitación docente toma un carácter de urgencia. Como afirma Benvenuto et al. (2021), los docentes deben adquirir nuevas competencias digitales, incluyendo habilidades técnicas como la creación de *prompts* eficaces, que además de facilitar la interacción con modelos LLM, también les permitan diseñar asistentes personalizados que respondan a las necesidades de adaptación del contenido para cualquier perfil de estudiante.

La alfabetización digital se define como la capacidad de utilizar tecnologías de la información y la comunicación (TIC) para obtener, evaluar, producir y compartir información en una variedad de contextos (Jácome-Encalada y Sánchez-Vera, 2023). Estas competencias docentes resultan imprescindibles en un contexto en el que la inteligencia artificial generativa se presenta como un cambio de paradigma sobre el acceso al conocimiento, permitiendo a los profesionales de la educación aprovechar las herramientas que la IA siempre desde un enfoque ético y responsable, que aporte valor al proceso de enseñanza-aprendizaje. Sin embargo, la falta de oportunidades para acceder a un programa formal de desarrollo de competencias digitales, limita el potencial que esta tecnología de frontera ofrece. Estrada-Araoz et al. (2024) señalan, en un estudio reciente, que el nivel de conocimiento en IA entre docentes universitarios revela que, aunque existe un creciente interés en la integración de estas tecnologías en el aula, muchos educadores aún carecen de la formación necesaria para utilizarlas de manera efectiva.

Ingeniería de prompts para el sector educativo

Una de las habilidades más demandadas es la ingeniería de *prompt*, la cual se define como el diseño instruccional con el que un usuario se comunica con una IA que procesa lenguaje natural. Es por ello que la redacción eficiente de *prompts*, juega un papel fundamental para el uso de las herramientas de IA generativa. La capacidad de formular instrucciones claras, que proporcione un contexto a los modelos de lenguaje permitirá al docente obtener resultados más relevantes y adaptados a sus necesidades educativas, facilitando la innovación de contenidos pedagógicos que den respuesta a los requerimientos que demanda la sociedad hiperconectada en la que vivimos. La implementación de sistemas de tutoría inteligente, que utilizan técnicas de IA para personalizar la enseñanza, es un ejemplo de cómo la alfabetización digital puede transformar la educación (Rodríguez-Chávez, 2021).

Flores-Vivar y García-Peñalvo (2023), argumentan que la inteligencia artificial generativa tiene un potencial significativo en el marco de la educación de calidad.

Por tanto, las competencias de redacción de *prompts* se vuelven fundamentales para aprovechar al máximo dicho potencial. El uso eficiente de *prompts*, permitirá a los usuarios docentes:

- Personalizar el contenido de acuerdo con las necesidades de aprendizaje individual. Creando *prompts* que generen contenido adaptado a las necesidades individuales de los estudiantes.
- Generar materiales didácticos innovadores. Diseñar recursos educativos precisos, pertinentes y que fomenten el interés en el alumnado.
- Facilitar los procesos de evaluación continua. Diseñando *prompts* para crear rúbricas que permitan una evaluación transparente, oportuna y permanente.
- Fomentar el pensamiento complejo. Elaborando *prompts* que estimulen la reflexión y el análisis a profundidad de problemas y cómo abordarlo paso a paso.

Por su parte, la redacción de instrucciones o *prompts* optimizados para la educación, deberá considerar los siguientes puntos clave:

1. Comprensión del LLM. Conocer las capacidades y limitaciones de los modelos de lenguaje a utilizar.
2. Claridad y especificidad. Formular *prompts* sin ambigüedades.
3. Contextualización. Proporcionar el contexto educativo pertinente y necesario en el *prompt*, salvaguardando siempre la integridad de los datos sensibles.
4. Arquitectura del *prompt*. Diseñar y organizar el *prompt* de manera lógica y coherente.
5. Interacción y refinamiento. Ajustar las instrucciones con base en los resultados.

Según Mejía-Trejo (2024), los *prompts* han evolucionado desde sus primeras aplicaciones hasta convertirse en herramientas sofisticadas que mejoran la precisión y creatividad de las respuestas en la interacción con modelos de lenguaje: esto implica que un *prompt* no solo debe ser claro y conciso, sino, que, además, dentro de un contexto educativo, debe ser diseñado tomando en cuenta las competencias que se buscan fomentar en el estudiante. En este sentido, el uso de *prompts* se puede ver como una manera de fomentar la creatividad y la innovación en el proceso de aprendizaje, lo que es fundamental en un entorno educativo que busca adaptarse a las necesidades cambiantes de los estudiantes (Ayala e Hidrobo, 2021). Para ejemplificar lo anterior, a continuación, se presenta una propuesta de formulación de *prompts* con un fin pedagógico, desde los pasos de creación del *prompt* hasta un ejemplo ilustrativo:

1. **Asignación de rol.** Se define el papel o la identidad que asumirá el estudiante al interactuar con el LLM. Esto permitirá contextualizar la tarea, proporcionando una perspectiva específica que guíe la respuesta.
2. **Contexto.** Se establece el marco o la situación en la que se enmarca la tarea. Así se proporciona información adicional que enriquece la comprensión de la tarea y su relevancia.
3. **Tarea.** Se especifica la acción o el trabajo que se espera que lleve a cabo el modelo de lenguaje. Con esto se define claramente lo que se debe lograr, orientando la respuesta hacia objetivos específicos.
4. **Tono.** Se indica el estilo o la actitud que debe adoptar la respuesta. Con ello se asegura que la respuesta mantenga la formalidad y el enfoque adecuado para el contexto académico.
5. **Formato.** Se detalla la estructura y las especificaciones formales del producto final. Con el propósito de orientar al LLM sobre la presentación esperada, facilitando la organización de la información.
6. **Condiciones especiales.** Se establecen requisitos adicionales o restricciones que deben cumplirse. Así se garantiza que ciertos aspectos específicos sean atendidos, mejorando la calidad y pertinencia de la respuesta.

Para ilustrar mejor la efectividad del diseño del *prompt*, se presentan dos resultados arrojados por el mismo modelo, pero utilizando, en primer lugar, una instrucción superficial en la que únicamente se solicita la tarea y, en segundo término, la respuesta ante el *prompt* estructurado, siguiendo las recomendaciones aquí expuestas.

Estudio de caso

Caso 1

LLM: ChatGPT versión 4o

Prompt 1: ¿Qué es la transferencia y pérdida de calor?

Respuesta 1

ChatGPT 4o

Compartir

La **transferencia de calor** es el proceso mediante el cual la energía térmica se mueve de un cuerpo o sustancia con mayor temperatura hacia otro con menor temperatura. Esta transferencia puede ocurrir de tres maneras principales:

1. **Conducción:** Es el proceso mediante el cual el calor se transfiere a través de un material sólido. Ocurre cuando las partículas de una parte caliente de un objeto transmiten su energía a las partículas vecinas más frías. Un ejemplo sería el calentamiento de una cuchara metálica cuando uno de sus extremos se coloca en agua caliente.
2. **Convección:** Ocurre en líquidos y gases, donde el calor se transfiere por el movimiento de las partículas en el fluido. El fluido caliente se eleva y el frío desciende, creando corrientes de convección. Un ejemplo es el agua que hierve en una olla.
3. **Radiación:** Es la transferencia de calor a través de ondas electromagnéticas, como la luz infrarroja. No necesita un medio para propagarse y puede ocurrir en el vacío. Un ejemplo es el calor que recibimos del sol.

La **pérdida de calor** es el proceso inverso, donde un cuerpo o sistema pierde energía térmica hacia el ambiente. Este fenómeno es importante en varias aplicaciones, como en la construcción de edificaciones donde se busca minimizar la pérdida de calor para conservar energía, o en el diseño de trajes espaciales que protegen a los astronautas del frío extremo del espacio.

En resumen, la transferencia de calor es el movimiento de energía térmica, mientras que la pérdida de calor es el proceso por el cual un objeto pierde esa energía hacia un entorno más frío.

Envía un mensaje a ChatGPT

Análisis de resultados. La información recibida es correcta, aunque genérica, se queda en un nivel superficial acerca del tema, otorgando una respuesta que está lejos de satisfacer las necesidades de un docente al diseñar una clase avanzada. Los resultados de la búsqueda son similares a los que se podía encontrar en una consulta simple en un buscador web clásico.

Caso 2

LLM: ChatGPT versión 4o

Prompt 2: actúa como profesor universitario de Ingeniería Química especializado en Termodinámica. Estás preparando material para una clase sobre ‘Transferencia y pérdida de calor’ en la asignatura de ‘Procesos Unitarios’ para estudiantes de tercer año de Ingeniería Química. Necesito que elabores una explicación detallada de los principios fundamentales de la transferencia y pérdida de calor, incluyendo ejemplos prácticos y aplicaciones en la ingeniería química. Utiliza un tono didáctico y accesible, facilitando la comprensión de conceptos complejos. Presenta la información en apuntes de clase estructurados, con secciones claras y bullets para resaltar puntos clave. Incluye analogías y diagramas sencillos cuando sea pertinente para ilustrar los conceptos.

Respuesta 2

ChatGPT 4o ▾

[↑ Compartir](#)

Clase: Transferencia y Pérdida de Calor

Asignatura: Procesos Unitarios

Nivel: Tercer año de Ingeniería Química

Objetivos de la clase

- Entender los principios fundamentales de la transferencia de calor.
- Conocer los mecanismos de transferencia de calor (conducción, convección y radiación).
- Aplicar estos principios a problemas comunes en la ingeniería química.
- Analizar las pérdidas de calor en sistemas industriales.

ChatGPT 4o ▾

[↑ Compartir](#)

1. Introducción a la Transferencia de Calor

La **transferencia de calor** es el movimiento de energía térmica de un objeto o sistema a otro debido a una diferencia de temperatura. Este fenómeno es fundamental en la ingeniería química, ya que está presente en una gran cantidad de procesos industriales, desde la destilación hasta la evaporación y el diseño de intercambiadores de calor.

Principios Básicos

- El calor siempre se transfiere de las zonas más calientes a las más frías.
- La transferencia de calor continúa hasta que se alcanza el equilibrio térmico, es decir, cuando las temperaturas de ambos cuerpos o sistemas se igualan.

2. Mecanismos de Transferencia de Calor

Hay tres mecanismos principales para la transferencia de calor: **conducción**, **convección** y **radiación**.



Envía un mensaje a ChatGPT



Los chats del espacio de trabajo eScire no se usan para entrenar a nuestros modelos. ChatGPT puede cometer errores.

ChatGPT 4o 

 Compartir

a. Conducción

Es la transferencia de calor a través de un material sólido sin movimiento del propio material. Ocurre cuando hay una diferencia de temperatura en un medio sólido o entre sólidos en contacto.

- **Ley de Fourier:** La velocidad de la transferencia de calor por conducción se describe con la ecuación:

$$Q = -k \cdot A \cdot \frac{dT}{dx}$$

Donde:

- Q es el flujo de calor.
- k es la conductividad térmica del material.
- A es el área a través de la cual se transfiere el calor.
- $\frac{dT}{dx}$ es el gradiente de temperatura.

Ejemplo práctico: En un reactor químico, la conducción es importante para entender cómo se disipa el calor a través de las paredes del reactor hacia el medio ambiente.

Analogía: La conducción de calor es como el agua que fluye a través de una tubería. Cuanto mayor sea la pendiente (diferencia de temperatura), más rápido fluirá el calor (flujo térmico).

ChatGPT 4o 

 Compartir

b. Convección

La convección involucra el movimiento de un fluido (líquido o gas) y el transporte de calor a través del movimiento del fluido. Puede ser:

- **Convección natural:** El movimiento del fluido es causado por diferencias de densidad debido a las variaciones de temperatura.
- **Convección forzada:** Un agente externo, como una bomba o un ventilador, mueve el fluido.

Ley de enfriamiento de Newton:

$$Q = h \cdot A \cdot (T_s - T_\infty)$$

Donde:

- h es el coeficiente de transferencia de calor por convección.
- T_s es la temperatura de la superficie.
- T_∞ es la temperatura del fluido lejos de la superficie.

Ejemplo práctico: En un intercambiador de calor, la convección forzada es responsable de la transferencia de calor entre un líquido caliente que fluye por un tubo y el aire frío que lo rodea.

ChatGPT 4o ▾

[Compartir](#)

c. Radiación

Es la transferencia de calor en forma de ondas electromagnéticas (infrarrojo). No requiere un medio material, por lo que puede ocurrir incluso en el vacío.

- **Ley de Stefan-Boltzmann:** La potencia radiada por una superficie es proporcional a la cuarta potencia de su temperatura.

$$Q = \epsilon \cdot \sigma \cdot A \cdot (T^4 - T_{\infty}^4)$$

Donde:

- ϵ es la emisividad de la superficie.
- σ es la constante de Stefan-Boltzmann.

Ejemplo práctico: Las superficies de los hornos industriales emiten calor por radiación, lo que contribuye al calentamiento de los materiales procesados.

Analogía: La radiación es como la luz del sol que calienta tu piel a distancia, sin necesidad de que haya contacto o aire entre ambos.

ChatGPT 4o ▾

[Compartir](#)

3. Pérdida de Calor en Procesos Industriales

Las **pérdidas de calor** en los procesos industriales son un desafío constante para los ingenieros químicos, ya que impactan la eficiencia energética. Los sistemas mal aislados, por ejemplo, pierden calor hacia el ambiente, lo que puede aumentar los costos de operación.

Factores que influyen en las pérdidas de calor:

- **Tipo de aislamiento:** Materiales como la lana de vidrio o la fibra cerámica pueden ayudar a reducir las pérdidas de calor.
- **Temperatura de operación:** A mayor diferencia de temperatura entre el sistema y su entorno, mayores serán las pérdidas.
- **Área superficial:** Cuanto mayor sea el área expuesta, mayor será la pérdida de calor.

Ejemplo práctico: En una refinería de petróleo, las tuberías que transportan productos calientes deben estar bien aisladas para evitar que el calor se disipe, manteniendo así la eficiencia del proceso.

ChatGPT 4o ▾

 Compartir

4. Aplicaciones en Ingeniería Química

La transferencia de calor es esencial para muchos procesos en la ingeniería química:

- **Intercambiadores de calor:** Utilizados para transferir calor de un fluido a otro sin mezclarlos. Aplicación común en la producción de productos químicos y en la industria alimentaria.
- **Reacciones exotérmicas y endotérmicas:** El control de la temperatura es crucial. En una reacción exotérmica, el calor debe eliminarse para evitar sobrecalentamientos; mientras que en una endotérmica, debe suministrarse calor constantemente.
- **Destilación:** El control de la transferencia de calor es clave para separar componentes en función de sus puntos de ebullición.

ChatGPT 4o ▾

 Compartir

5. Resumen y Conceptos Clave

- La transferencia de calor ocurre de tres formas: conducción, convección y radiación.
- En ingeniería química, el control de la transferencia de calor es esencial para el diseño y la operación eficiente de equipos industriales.
- Las pérdidas de calor afectan la eficiencia energética de los procesos y deben minimizarse mediante aislamiento adecuado y otras estrategias.

Preguntas de reflexión:

1. ¿Cómo podrías mejorar la eficiencia de un proceso industrial para minimizar la pérdida de calor?
2. ¿Qué métodos de transferencia de calor están involucrados en el diseño de un reactor químico?

   ▾

Análisis de resultados. Con esta guía, los docentes pueden generar material didáctico adaptado a sus necesidades particulares, destacando como un punto primordial la claridad en la comunicación, pues el modelo reduce las respuestas irrelevantes al entender el resultado que se desea obtener. Al comprender que se trata de grandes sistemas de datos, es importante aportar toda la información posible para llevar a un buen modelado y que el uso de la IA sirva como un asistente educativo, con respuestas adecuadas al contexto y la necesidad. La personalización del contenido

resulta nodal, pues la respuesta se adapta al nivel y contexto de los estudiantes de Ingeniería Química en tercer año de estudios universitarios.

El uso educativo actual que se las ha dado a las herramientas de IA muchas veces ha sido deshonesto, pues es común encontrar tareas, trabajos e incluso tesis completas que fueron hechas por alguna de las plataformas disponibles en la actualidad. A quienes se les hicieron solicitudes básicas, deficientes o que no tomaban en cuenta una correcta ingeniería de *prompt* y en estas entregas es muy raro que se reconozca el uso de LLM, por lo que es importante, además de capacitar en desarrollo de *prompts* eficientes y adecuados, hacer una sugerencia para las implicaciones éticas y de derechos de autor. También es de suma importancia destacar el hecho de que en muchas instituciones sigue sin estar normado el uso de estas herramientas y, por un lado, están los docentes que apoyan el uso de estos sistemas y, por el otro, aquellos que lo condenan. Lo cierto es que se trata de una realidad que ha llegado para quedarse y extenderse, por eso resulta importante avanzar en la normalización del uso de estas plataformas.

Si bien al inicio del uso de ChatGPT de Open AI, Gemini de Google, Copilot de Microsoft, Claude de Anthropic y otras, era posible encontrarlas como autoras de trabajos científicos, en la actualidad existen legislaciones, como la norteamericana y la mexicana, que prohíben el uso de estos sistemas como autores, entendiéndolos como lo que son: herramientas de lenguaje generativo y, por tanto, se deben apuntar como instrumentos de trabajo (véase Sentencia 788/24-EPI-01-2, del Tribunal Federal de Justicia Administrativa que resolvió, en agosto de 2024, que las obras creadas por inteligencia artificial no son sujetas de protección de conformidad con la Ley Federal de Derechos de Autor, TFJA, 2024). Además, existen textos como los de Lee (2023) y Crawford et al. (2023) que exploran este tema y resuelven que estos chats inteligentes, al no poderse hacer responsables de lo escrito, no pueden ser autores desde un punto de vista ético y resaltan además la necesidad de conocer las limitaciones de este tipo de sistemas.

De esta forma, la propuesta que se hace para el docente es que al hacer uso de estos modelos de inteligencia artificial se haga explícito y se solicite al inicio del trabajo el sistema de inteligencia artificial empleado, así como su versión y *prompt*. A continuación, se pone un ejemplo:

“Para el desarrollo de este trabajo se empleó ChatGPT-4 Plus con el siguiente *prompt*: Actúa como especialista en tecnología informática educativa y propón un esquema de los trabajos más importantes en el uso de inteligencia artificial en la educación, hazlo a manera de numeralia y en orden descendiente de fecha para poder ver los trabajos más actuales al inicio y usa como parámetro de importancia el número de citas de cada trabajo”.

Lo mismo se puede hacer para dejar constancia del uso de los sistemas o chats para temas de planeación curricular, de asistentes educativos, entre otros. Pues en el tema de ética y derechos de autor, la propuesta es mostrar el uso de la herramienta y, al mismo tiempo, la correcta ingeniería de las instrucciones para fines pedagógicos, dentro de la misma alfabetización del uso de inteligencia artificial, que en el ámbito educativo funciona como cascada. De esta forma, se propone para el docente el acercamiento al uso de estos chats desde la ingeniería de instrucciones y las previsiones ético/legales, basadas siempre en un conocimiento y entendimiento de los límites y alcances del uso de este tipo de estrategias para el trabajo educativo.

Conclusiones y recomendaciones

El reto docente nunca ha sido fácil ni en las primeras etapas de concentración en objetivos, planeación, currículo o la segunda de resultados de pruebas estandarizadas y competencias, pero tal parece que el fenómeno ha sido aglutinante, es decir, que se han acumulado todos los elementos históricos a las exigencias de conocimientos y capacidades del docente y cada vez se agregan más elementos. A ese recuento histórico se suma la alfabetización tecnológica no solo para la educación a distancia y en tiempos de excepción, sino para el aprovechamiento y conocimiento de las herramientas de uso actual. Es un hecho que los alumnos, sobre todo los *centennials* y nativos digitales tienen conocimiento y usan este tipo de estrategias en su vida diaria, así como en el ámbito educativo, pero los currículos y la formación docente siguen teniendo el reto de incorporar estrategias en el sentido de aprovechar y gestionar los diferentes programas y plataformas, para usarlos en la adquisición de conocimiento de forma crítica, creativa y reflexiva, desde una estrategia de aprendizaje activo, estrategia en que muchos docentes no fueron formados.

El desarrollo de competencias digitales avanzadas en el uso de la inteligencia artificial generativa debe ser un derecho y un deber en el contexto educativo actual. En este sentido, las autoridades e instituciones educativas debieran desempeñar un papel proactivo en el diseño, implementación y evaluación de programas de formación continua que garanticen a los docentes desarrollar habilidades para aprovechar las herramientas necesarias que permitan potenciar el uso ético y responsable de la IA en sus prácticas pedagógicas, inicialmente, a través del uso de los grandes modelos de lenguaje. El uso de la tecnología en la educación debe sustentarse en teorías del aprendizaje; además de que su eficacia depende de la capacidad de contextualización, pero esto aún no es una realidad en la mayoría de los centros educativos.

Por último, es crucial que los programas de capacitación docente incluyan módulos dedicados a la ética y la responsabilidad en la aplicación de la inteligencia artificial, de esta forma, se promoverá un uso responsable de la IA, alineado con los valores éticos y los marcos normativos de las instituciones educativas. Así mismo, es importante reconocer el carácter personal que tiene la adquisición de conocimientos sobre uso

de este tipo de estrategias educativas, pues el hecho de que la tecnología avance a un ritmo tan acelerado dificulta que las mallas curriculares tengan pertinencia a mediano o largo plazo; por lo que es necesario fomentar las habilidades reflexivas y de búsqueda de información por parte del docente. En este mismo sentido, es importante que el docente tenga claro que la alfabetización digital es de suma importancia, pues los sistemas se pueden actualizar de forma automática, pero las personas no. Por esta razón, este tipo de capacitación implica también un cambio de mentalidad y forma de trabajo hacia la búsqueda constante y el manejo de nuevas plataformas que van surgiendo en la realidad social y educativa. Finalmente, en la labor docente, al menos en los países latinoamericanos, existe una carga excesiva de trabajo fuera de las jornadas laborales reconocidas, lo que implica la inversión de tiempo adicional para planeaciones, revisiones, entre otras actividades administrativas, que se suman a las curriculares y frente a grupo. Para estos casos resulta útil que el docente conozca y aplique de manera efectiva el uso de las herramientas que la IA ofrece y que con esto pueda incidir en la administración eficiente de su tiempo.

Contribuciones de los autores:

Montserrat García. Redacción original, Borrador, Metodología, edición, administración del

proyecto; Germán Díaz. Investigación, Recursos, Redacción de borrador original, Redacción, revisión, edición, Visualización; Eduardo Cabral. Redacción original Borrador, , revisión, edición, Visualización

Financiación: Esta investigación no recibió financiación externa.

Conflictos de intereses: Los autores declaran no tener ningún conflicto de intereses.

Referencias

- Annepaka, Y. y Pakray, P. (2025). Large language models: a survey of their development, capabilities, and applications. *Knowledge and Information Systems*. 67, 2967–3022. <https://doi.org/10.1007/s10115-024-02310-4>
- Ayala, A. e Hidrobo, A. (2021). “Ciencia al rescate”: descubre el científico que hay en ti. *Esferas*, 2(1), 20. <https://doi.org/10.18272/esferas.v2i.1968>
- Ayuso-del Puerto, D. y Gutiérrez-Esteban, P. (2022). La Inteligencia Artificial como recurso educativo durante la formación inicial del profesorado. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 25(2). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331470794017>
- Benvenuto, G., Di Genova, N., Nuzzacci, A., & Vaccarelli, A. (2021). Scala di Resilienza Professionale degli Insegnanti: prima validazione nazionale. *Journal of Educational, Cultural and Psychological Studies (ECPS Journal)*. <https://doi.org/10.7358/ecps-2021-023-benv>

- Brunner, J. J. (2002). Globalización, educación e innovación tecnológica. *Perspectivas Revista trimestral de educación comparada*, 139–156. <https://revistavipi.uapa.edu.do/index.php/edusup/article/view/23/pdf>
- Calderón-Figueroa, C. D., Marín-Loor, R. A., Díaz-Campozano, E. G. y Proaño-Molina, M. Y. (2024). Inteligencia artificial en la educación superior. *Dominio de las ciencias*, 10(3), 753–763. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3952>
- Carbonell-García, C. E., Burgos-Goicochea, S. Calderón-de-los-Ríos, D. O. y Paredes-Fernández, O. W. (2023). La Inteligencia Artificial en el contexto de la formación educativa. *Episteme Koinonía. Revista Electrónica de Ciencias de la Educación, Humanidades, Artes y Bellas Artes*, 6(12), 152-166. <https://doi.org/10.35381/e.k.v6i12.2547>
- Castillejos-López, B. (2022). Inteligencia artificial y entornos personales de aprendizaje: atentos al uso adecuado de los recursos tecnológicos de los estudiantes universitarios. *Educación*, 31(60), 9-24. <https://dx.doi.org/10.18800/educacion.202201.001>
- Crawford, J., Cowling, M., Ashton-Hay, S., Kelder, J.-A., & Middleton, R. (2023). Artificial intelligence and authorship editor policy: ChatGPT, Bard Bing AI, and beyond. *Journal of University Teaching and Learning Practice*, 20(5), 1–11. <https://search.informit.org/doi/10.3316/informit.T2024112700020401244487741>
- Cortés-Díaz, M. Ferreira-Villa, C. y Arias-Gago, A. R. (2021). Fundamentos del Diseño Universal para el Aprendizaje Desde la Perspectiva Internacional. *Revista brasileira de educação especial*. 27. <https://doi:10.1590/1980-54702021v27e0065>
- Estrada-Araoz, E. G., Manrique-Jaramillo, Y. V., Díaz-Pereira, V. H., Rucoba-Frisancho, J. M., Paredes-Valverde, Y., Quispe-Herrera, R., & Quispe-Paredes, D. R. (2024). Assessment of the level of knowledge on artificial intelligence in a sample of university professors: a descriptive study. *Data and Metadata*, 3, 285. <https://doi.org/10.56294/dm2024285>
- Flores-Vivar, J. M. y García-Peñalvo, F. J. (2023). Reflexiones sobre la ética, potencialidades y retos de la Inteligencia Artificial en el marco de la Educación de Calidad (ODS4). *Revista Comunicar*, 74, 37-47. <https://doi.org/10.3916/C74-2023-03>
- Gil, R. L. (2018). *Una mirada a los paradigmas de formación docente, plataforma para repensar la formación. La formación docente: horizontes y rutas de innovación* / Rafael Lucio Gil. - 1a ed. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: CLACSO.
- Granda-Ayabaca, D. M., Jaramillo-Alba, J. A. y Espinoza-Guamán, E. E. (2019). Implementación de las TIC en el ámbito educativo ecuatoriano. *Sociedad y Tecnología*, 2(2), 45-53. <https://doi.org/10.51247/st.v2i2.49>
- Grunbaum, S., & de-Souza-Nunes, P. (2024). The Utility of Artificial Intelligence as an Example of Large Language Models in Healthcare Education. *ScienceOpen*. <https://doi.org/10.14293/pr2199.000846.v1>

- Jácome-Encalada, S. H. y Sánchez-Vera, M. D. M. (2023). Autopercepción de la alfabetización digital en la comunicación y gestión del conocimiento. *Revista Científica UISRAEL*, 10(3), 73-96. <https://doi.org/10.35290/rcui.v10n3.2023.938>
- Lee, J. Y. (2023). Can an artificial intelligence chatbot be the author of a scholarly article? Jeehp. *Journal of Educational Evaluation for Health Professions*, 20(6). <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10033224/#:~:text=In%20this%20respect%2C%20it%20is,inventor%20%5B22%2C23%5D>.
- Macías-Lara, R. A., Solorzano-Criollo, L. R., Choez-Calderón, C. J. y Blandón-Matamba, B. E. (2023). La inteligencia artificial; análisis del presente y futuro en la educación superior. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 4(1). <https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/98>
- Mejía-Trejo, J. (2024). *Artificial Intelligence. Fundamentals of Prompt Engineering with ChatGPT as An Innovation Driving Creativity (Over 500 Prompts Included)*. <https://doi.org/10.55965/abib.2024.9786076984505>.
- Nieto de Pascual-Pola, D. M. (2009). *Análisis de las políticas para maestros de educación básica en México*. chrome-extension://efaidnbmninnbpcjpcglclefindmkaj/<https://www.ses.unam.mx/curso2016/pdf/09-sep-Nieto.pdf>
- Novoa, A. (2009). Para una formación de profesores construida dentro de la profesión. *Revista de Educación*, 350, 203–221
- Parra-Sánchez, J. S. (2022). Potencialidades de la Inteligencia Artificial en Educación Superior: Un Enfoque desde la Personalización. *Revista Tecnológica-Educativa Docentes 2.0*, 14(1), 19-27. Epub 16 de junio de 2023. <https://doi.org/10.37843/rted.v14i1.296>
- Pinargote-Castro, M. A., Solorzano-Ortega, C. V., Ruilova-Alvarado, N. A. y Bulgarín-Sánchez, R. M. (2024). Inteligencia artificial en el contexto de la formación docente. *RECIAMUC*, 7(4), 153-161. [https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.\(4\).oct.2023.153-161](https://doi.org/10.26820/reciamuc/7.(4).oct.2023.153-161)
- Rodríguez-Chávez, M. H. (2021). Sistemas de tutoría inteligente y su aplicación en la educación superior. *RIDE Revista Iberoamericana para la Investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.848>
- Rodríguez-Torres, Ángel Á. F., Orozco-Alarcón, K. E., García-Gaibor, J. A., Rodríguez-Bermeo, S. D., & Barros-Castro, H. A. (2023). La Implementación de la Inteligencia Artificial en la Educación: Análisis Sistemático. *Dominio de las Ciencias*, 9(3), 2162–2178. <https://dominiodelasciencias.com/ojs/index.php/es/article/view/3548>
- Tribunal Federal de Justicia Administrativa [TFJA]. (2024). *Derechos de autor. Las obras creadas por inteligencia artificial, no son sujetas de protección de conformidad con la ley federal del derecho de autor*. <https://www.tfja.gob.mx/cesmdfa/sctj/tesis-pdf-detalle/47734/>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Unesco].

(2021). Recomendación de la Unesco sobre la Ciencia Abierta. París: Unesco. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379949_spa

Wu, S., Fei, H, Qu, L., Ji, W. y Chua, T. (2024). NExT-GPT: Any-to-Any Multimodal LLM. *Open Review*. <https://openreview.net/forum?id=NZQkumsNlf>

Zhao, W. X., Zhou, et al. (2023). A Survey of Large Language Models. <https://arxiv.org/abs/2303.18223>