

Capítulo 1

El poder de las preguntas: experiencias innovadoras con inteligencia artificial en el aula

Graciela Paula Caldeiro

Nahuel González

Christian Ariel Milillo

<https://doi.org/10.61728/AE20256654>



Resumen

Este trabajo presenta los hallazgos de una investigación sobre el uso pedagógico de la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en escuelas primarias y secundarias de Argentina. El estudio fue desarrollado por PENT FLACSO y FundAR entre septiembre y diciembre de 2023. Su objetivo fue explorar en qué medida los Grandes Modelos de Lenguaje (LLM) podrían ser incluidos dentro de una secuencia didáctica más allá de su novedad tecnológica o limitados a resolver tareas, responder con información o producir nuevos textos. A través de una metodología de investigación de diseño, se elaboraron e implementaron propuestas pedagógicas que promovieron la interacción crítica con la inteligencia artificial (IA) y el desarrollo de habilidades tales como pensamiento crítico, comunicación, colaboración y creatividad. La experiencia permitió observar tanto el potencial pedagógico como los desafíos técnicos y éticos de estas herramientas. Uno de los hallazgos más relevantes fue el rol central de la formulación de preguntas en la construcción de aprendizajes significativos. Se destacó, también, el valor de la intervención docente como mediador entre tecnología y conocimiento. El uso de IAG promovió el entusiasmo y la participación de los estudiantes, alentando una reflexión crítica sobre límites, sesgos y posibilidades de la IAG como recurso didáctico.

Introducción

Las novedades en materia de tecnología digital no han dejado de sucederse vertiginosamente en las últimas décadas. Desde la aparición de la Web 2.0, que transformó a los usuarios en productores de contenido, hasta la proliferación de las redes sociales como espacios de socialización, expresión y aprendizaje informal, los cambios han sido constantes y profundos. En el plano educativo, esta sucesión de transformaciones

ha vuelto indispensable repensar y revisar las prácticas de enseñanza de manera continua. Herramientas como las plataformas de gestión del aprendizaje, la enseñanza virtual sincrónica, las aulas híbridas y, más recientemente, los entornos inmersivos basados en realidad aumentada o realidad virtual, han renovado desafíos dando lugar a oportunidades novedosas. A esta lista se suma, más recientemente, la irrupción de la Inteligencia Artificial Generativa (en adelante, IAG), que introduce modalidades de interacción radicalmente distintas que exigen a los docentes revisar supuestos pedagógicos, criterios de evaluación y estrategias didácticas. En este escenario de permanente innovación, el desafío no es solo la adaptación, sino también desarrollar una mirada crítica que permita discernir qué tecnologías pueden agregar valor real a los procesos educativos.

La masificación reciente de las herramientas basadas en IAG parece marcar un punto de inflexión, introduciendo modalidades de interacción digital radicalmente diferentes que implican cambios cualitativos significativos. En efecto, la rápida expansión y el acceso gratuito a modelos de lenguaje avanzado (en adelante LLM, por sus siglas en inglés) como ChatGPT, Copilot, Gemini y Claude, entre otros, ha generado tanto entusiasmo como preocupación en el ámbito educativo. Estas herramientas han llegado a poner en tela de juicio la validez de los métodos de evaluación tradicionales, entre otros debates. Al ofrecer respuestas rápidas y bien formuladas, surgen preguntas inquietantes sobre si el uso frecuente de estos recursos podría afectar negativamente el desarrollo del pensamiento crítico y otras habilidades cognitivas. Por ejemplo, una reciente investigación parece indicar que la dependencia de los LLM para tareas cognitivamente complejas, como la escritura de ensayos, conduce a una menor conectividad neural en el cerebro y a la acumulación de deuda cognitiva, lo que afecta negativamente la profundidad del procesamiento, la retención de memoria y la originalidad (Kosmyna et al., 2025).

En este contexto de incertidumbre, desarrollaremos la experiencia central de un proyecto de investigación cuyo objetivo principal fue estudiar el diseño de estrategias de enseñanza que incluyeran, de forma experimental, el uso de IAG en el ámbito educativo. Lejos de plantear una aplicación instrumental o superficial de las tecnologías emergentes,

el estudio se propuso explorar críticamente sus posibilidades y límites como recursos didácticos (Caldeiro et al., 2023). Esta investigación, realizada entre octubre y diciembre de 2023, asume que el aprendizaje es un proceso activo, situado y relacional. Los estudiantes construyen conocimiento a partir de las acciones pedagógicas planificadas que no solo articulan el trabajo individual, sino que promueven la interacción social, el diálogo con otros y el pensamiento crítico a partir de experiencias compartidas. En este sentido, el valor educativo de las tecnologías no reside en su novedad o sofisticación técnica, sino en su capacidad para integrarse de manera significativa a propuestas de enseñanza que promuevan aprendizajes auténticos. Para ello, resulta indispensable diseñar estrategias centradas en el estudiante, con actividades viables, pertinentes para el contexto y que abran espacio a la exploración, la reflexión y la construcción colaborativa del saber. Desde esta mirada, la Inteligencia Artificial fue concebida no como un fin en sí mismo, sino como un recurso al servicio de experiencias pedagógicas transformadoras.

Este estudio se pregunta si un determinado uso de los LLM puede alentar el desarrollo de nuevas experiencias de aprendizaje más allá del impacto inicial que genera la propia novedad tecnológica. En otras palabras, ¿puede la IAG ser más que una curiosidad o una herramienta para automatizar tareas, y convertirse en un recurso pedagógico significativo? Para abordar esta pregunta, se diseñaron e implementaron estrategias didácticas que propusieron la interacción directa de los estudiantes con sistemas basados en IAG en el marco de actividades planificadas metódicamente. Estas estrategias se concibieron como intervenciones pedagógicas guiadas por consignas específicas, no como meros ejercicios de prueba y error. Se buscó regular el papel de la IAG y alentar habilidades como la formulación de preguntas, el análisis crítico, la comunicación y la colaboración.

Por último, la implementación de estas propuestas en contextos escolares reales permitió al equipo observar cómo los estudiantes se vinculaban con esta tecnología, qué tipo de interacciones se producían, qué aprendizajes se alentaban y cuáles fueron las limitaciones más frecuentes. Este trabajo en el aula, que combinó observación, recolección de datos cualitativos y diálogo con los docentes, permitió evaluar el funciona-

miento efectivo de las estrategias para valorar, a partir de las evidencias, las fortalezas y debilidades de la IAG como recurso educativo. Sin duda, este trabajo generó nuevos interrogantes sobre las condiciones necesarias para que estas herramientas contribuyan genuinamente a la mejora de la enseñanza, en lugar de propiciar su automatización acrítica.

Desarrollo

Los Modelos de Lenguaje Grande (LLM) y las oportunidades educativas

La IAG es reconocida como una rama innovadora y en constante evolución de la Inteligencia Artificial (en adelante IA) centrada en la creación de contenido nuevo y original a partir de datos previamente existentes. A diferencia de otros tipos de IA desarrollados para clasificar, predecir o automatizar tareas cerradas, la IAG se caracteriza por su capacidad para identificar y aplicar patrones complejos presentes en grandes volúmenes de información, generando producciones que simulan creatividad humana. Este tipo de tecnología puede crear desde composiciones musicales y visuales hasta textos argumentativos, guiones teatrales, ensayos o incluso código de programación, mostrando una versatilidad sorprendente que abre nuevas posibilidades en campos como el arte, la ciencia, la industria y, por supuesto, la educación.

Dentro de este universo tecnológico, los LLM representan uno de los desarrollos más disruptivos. Modelos como ChatGPT (OpenAI), Claude (Anthropic), Gemini (Google DeepMind) o LLaMA (Meta) han sido entrenados con cantidades colosales de datos y están diseñados para interactuar fluidamente en lenguaje natural. Esta característica los convierte en herramientas especialmente interesantes para el ámbito educativo, donde el lenguaje constituye tanto un medio como un objeto de aprendizaje. Su capacidad para comprender contextos, simular conversaciones realistas, analizar conceptos, generar explicaciones, realizar traducciones, adaptar estilos comunicativos y formular ideas nuevas los posiciona como recursos que podrían potenciar múltiples dimensiones del aprendizaje. Pero más allá de su sofisticación técnica, lo que vuelve a los LLM particularmente relevantes para la enseñanza es su poten-

cial para mediar procesos cognitivos complejos. Por ejemplo, podrían ayudar a los estudiantes a elaborar hipótesis, desarrollar argumentos, reformular ideas o enfrentar situaciones problemáticas en un entorno de exploración asistida. Al mismo tiempo, su implementación conlleva desafíos ineludibles: la posibilidad de perpetuar sesgos, la producción de datos erróneos (alucinaciones), una excesiva confianza o la delegación cognitiva desmedida.

Este estudio se focalizó específicamente en los LLM por considerar que, de acuerdo a un diseño e implementación pertinente, las interacciones con estos modelos podrían constituir experiencias educativas valiosas. Por eso, el trabajo no se limitó a evaluar estas herramientas en sí mismas, sino que buscó explorar en qué condiciones pedagógicas —y bajo qué enfoques— los LLM podrían funcionar como aliados en el desarrollo de habilidades críticas, comunicacionales y colaborativas, esenciales para el siglo XXI.

Formas de interacción con los LLM por parte de los jóvenes

Una de las características más destacadas de estas herramientas es su versatilidad en el comportamiento. La interfaz de los LLM, basada en lenguaje natural, permite a los usuarios parametrizar funciones, tipo de información y formato de respuesta conversacionalmente. Esta flexibilidad posibilita su uso desde búsquedas simples hasta interacciones complejas como generación de texto, seguimiento de pasos o simulación de roles, pudiendo favorecer una mayor autonomía.

Al inicio de esta investigación, los datos disponibles sobre el uso de IA por parte de jóvenes eran escasos y limitados geográficamente. Sin embargo, reportes preliminares (Denejkina, A., 2023; Common Sense Media, 2023) indicaron que, en la muestra analizada, más del 50 % de los estudiantes encuestados utilizaban IA generativa y, dentro de ese grupo, la mayoría la empleaba para obtener información. Estos hallazgos, aunque no generalizables, muestran un uso transaccional y simple de la IA, como un prompt para solicitar datos específicos. Entre otros usos frecuentes, se identificaban la generación de ideas —lo que supone una interacción más dinámica, con múltiples iteraciones para refinar propuestas— y la

colaboración en tareas académicas, donde los jóvenes destacan que la IA era capaz de explicar conceptos mejor que algunos adultos. Este uso también da cuenta de interacciones más elaboradas, que habilitan la repregunta o la contrastación por parte de los estudiantes. Como hemos adelantado en el apartado anterior, en este estudio se exploró el potencial de los LLM en este último tipo de interacciones —las más complejas— analizando su capacidad para explicar, retroalimentar, preguntar, asesorar y simular personajes en secuencias didácticas.

Perspectivas pedagógicas y estrategias de interacción con la IAG

Antes de comenzar la investigación, era importante preguntarse en qué medida la IAG interpelaba nuestros supuestos pedagógicos. No se trataba solo de incorporar una herramienta tecnológica, sino de revisar críticamente cómo esta podía modificar —o incluso desafiar— las formas tradicionales de enseñar y aprender. Para comenzar el análisis, recurrimos al marco propuesto por Ouyang y Jiao (2021), quienes identifican tres grandes enfoques pedagógicos que pueden enmarcar el uso de IA en entornos educativos. Cada uno de ellos ofrece una mirada distinta sobre el rol de la tecnología, los estudiantes y los docentes en el proceso de aprendizaje:

a) Desde una perspectiva conductista, la IA es concebida principalmente como una transmisora de conocimiento. En este enfoque, el modelo actúa como un “instructor automático” que guía el aprendizaje mediante la entrega de información, la repetición de ejercicios y la retroalimentación inmediata. Los estudiantes, en este esquema, son receptores relativamente pasivos que responden a estímulos dados. Este uso puede observarse en aplicaciones que corrigen automáticamente respuestas, entrenan habilidades específicas o estructuran secuencias de aprendizaje cerrado. Aunque este modelo puede ser útil para ciertos contenidos procedimentales, su potencial para promover habilidades superiores es limitado.

b) Desde la mirada del cognitivismo y del constructivismo social, la IA comienza a pensarse como una herramienta de apoyo que colabora en el desarrollo de procesos mentales más complejos. Aquí los estudiantes no son receptores, sino protagonistas activos que interactúan con la

IA en situaciones de aprendizaje más abiertas, como la formulación de hipótesis, el análisis de textos o la resolución de problemas. El rol de la IA, en este caso, es facilitar el acceso a información, generar ejemplos, ofrecer modelos de razonamiento o estimular la reflexión. Este enfoque promueve el aprendizaje significativo y reconoce que el conocimiento se construye a través de la interacción entre sujeto y objeto, y entre pares.

c) Desde el conectivismo y la teoría del sistema adaptativo complejo, la IA se integra como parte de un ecosistema de conocimiento distribuido, y se concibe como una extensión de la inteligencia humana. Desde esta mirada, la IA no es solo una herramienta, sino un nodo más en una red dinámica de aprendizaje en la que confluyen múltiples fuentes: personas, tecnologías, contextos y experiencias. Aquí, los estudiantes lideran su propio proceso de aprendizaje, tomando decisiones sobre qué aprender, cómo y con qué apoyos. El énfasis está puesto en la autonomía, la autorregulación, la exploración y la capacidad de navegar en entornos cambiantes e inciertos. Esta perspectiva se vuelve especialmente relevante en un mundo atravesado por la sobreabundancia de información y la necesidad de desarrollar pensamiento crítico para gestionarla.

Esta sistematización conceptual sugiere que no existe una única manera de integrar la IAG a las propuestas educativas. Por el contrario, estos diferentes supuestos pedagógicos pueden ser igualmente considerados, cada uno con sus posibilidades y limitaciones. Por ello, a partir de este análisis se eligió finalmente un acercamiento pragmático que integrara los beneficios de estos tres enfoques, priorizando siempre que el estudiante estuviera en el centro sin olvidar, además, los aspectos sociales, cognitivos, emocionales, filosóficos y éticos que se derivan del uso de IAG en la enseñanza.

Ahora bien, para comenzar a diseñar una implementación concreta, era importante reconocer qué posibilidades de interacción podían ofrecer los LLM en términos educativos. En este sentido resultó muy interesante el trabajo de Mollick y Mollick (2023), quienes exploraron siete modelos para la utilización educativa de los chatbots basados en IAG. Cada uno de estos modelos implica un rol específico para la IAG que se define a partir del tipo de interacción que propone:

1. Simulador: En este rol, la IA actúa como un simulador, permitiendo una interacción dentro de cierto marco planificado.

2. Tutor: Aquí, la IA puede ofrecer instrucción directa y personalizada.
3. Mentor: La IA puede ofrecer retroalimentación frecuente a los estudiantes. Esto es beneficioso porque la retroalimentación constante mejora significativamente los resultados de aprendizaje. El riesgo asociado es que los estudiantes no analicen críticamente la retroalimentación, la cual podría contener errores.
4. Motivador: Desde este rol, la IA puede estimular la metacognición en los estudiantes, alentando la reflexión y la autorregulación del aprendizaje, lo que conduce a mejores resultados. Los riesgos aquí son que el tono o estilo de entrenamiento de la IA no coincida con el del estudiante o que la IA ofrezca consejos incorrectos.
5. Compañero: Al proporcionar puntos de vista alternativos, la IA puede ayudar a que los equipos de aprendizaje trabajen de manera más efectiva.
6. Estudiante: Permite a los estudiantes recibir explicaciones de la IA y darles retroalimentación. Enseñar a otros es una técnica de aprendizaje muy potente porque nos ayuda a comprender mejor lo que intentamos explicar.
7. Herramienta: Finalmente, la IA puede ser utilizada simplemente como una herramienta para realizar tareas, colaborando en diferentes tareas. El principal riesgo pedagógico aquí es que las tareas delegadas a la IA impidan que los estudiantes adquieran experiencia en resolver desafíos por sí mismos.

Estas funciones exploradas con mucho detalle en el mencionado estudio resaltan la versatilidad de la IAG. Sin embargo, pese a estas perspectivas prometedoras, los autores subrayan también la importancia de considerar limitaciones, riesgos y posibles sesgos que pudieran impactar negativamente en el diseño de actividades didácticas (Mollick y Mollick, 2023).

En una línea similar, Sabzalieva y Valentini (2023) sistematizan diferentes usos de los chatbots basados en IAG. Las autoras extienden el análisis contemplando situaciones de aprendizaje y enseñanza en las que identifican las siguientes funciones:

- **Motor de posibilidades:** En este rol, la IA tiene la capacidad de generar formas alternativas de expresar una misma idea. Por ejemplo, los estudiantes pueden formular una consulta a la IAG y utilizar la función de “Regenerar respuesta” para explorar y examinar alternativas, lo que puede ampliar su perspectiva y vocabulario.
- **Oponente socrático:** La IAG puede actuar como un oponente en un diálogo, lo que es útil para desarrollar ideas y argumentos de los estudiantes. Los alumnos pueden introducir mensajes siguiendo la estructura de una conversación o debate, y los profesores pueden incluso asignar a los estudiantes el uso de la IAG para prepararse antes de participar en debates reales.
- **Coach de colaboración:** En esta función, la IAG puede ayudar a los grupos a investigar y resolver problemas, completar sus tareas o resolver trabajos de forma más eficiente.
- **Guía complementaria:** La IAG puede servir como una guía para navegar tanto espacios físicos como conceptuales. Los profesores, por ejemplo, pueden utilizarlo para generar contenido para sus clases o cursos, como preguntas de debate, o para obtener consejos sobre cómo ayudar a los estudiantes a comprender conceptos específicos.
- **Tutor personal:** La IA puede orientar a cada estudiante de forma individual y proporcionar información inmediata sobre su progreso. La IAG puede ofrecer comentarios personalizados a los estudiantes, basándose en la información que ellos o sus profesores le facilitan.
- **Codiseñador:** La IAG puede colaborar en procesos de diseño. Los profesores pueden solicitar a la IA ideas para el diseño o la actualización de un plan de estudios, como rúbricas para la evaluación, o enfocarse en objetivos específicos, como hacer que un plan de estudios sea más accesible para todos los estudiantes.
- **Exploratorio:** La IAG proporciona herramientas que facilitan la exploración e interpretación de información. Los profesores pueden dar una base de información a los estudiantes, quienes luego formulan distintas consultas para profundizar en el tema.
- **Compañero de estudios:** La IAG puede ayudar al estudiante a reflexionar sobre el material de aprendizaje. Los estudiantes pueden explicarle a la IA su nivel actual de comprensión y solicitar apoyo para estudiar el material.

- **Motivador:** Puede ofrecer juegos y retos para ampliar el aprendizaje. Tanto profesores como estudiantes pueden pedir a la IAG ideas sobre cómo expandir el conocimiento de los alumnos, proporcionando un resumen del nivel actual de sus conocimientos, lo que puede resultar en la generación de cuestionarios o ejercicios complementarios.
- **Evaluador dinámico:** La IAG tiene la capacidad de proporcionar a los educadores un perfil detallado del conocimiento actual de cada estudiante. Los estudiantes pueden interactuar con IAG en un diálogo similar a una tutoría y luego pedir a la IA que elabore un resumen de su estado de conocimientos para compartirlo con su profesor, facilitando así la evaluación.

En síntesis, esta sistematización revela la variedad de posibilidades que ofrecen estas herramientas, lo cual fundamenta la idea que presentamos al inicio en relación a las características especialmente disruptivas de esta tecnología (Sabzalieva y Valentini, 2023). La IAG podría, en este sentido, percibirse como un nuevo actor en el campo educativo cuya presencia puede resultar inquietante, pero a la vez potente y motivadora. Y así, en este marco general, se inició el proceso de diseño de actividades educativas para estudiantes de nivel primario y secundario que incluyeran el uso de IAG como parte de las consignas de trabajo.

El diseño de actividades educativas que proponen el uso de la IAG a los estudiantes

El primer desafío al iniciar el diseño de actividades que integraran IAG fue comprender que se estaba trabajando con una tecnología emergente, en pleno desarrollo, y aún poco explorada en contextos escolares reales. Esto llevó a adoptar una lógica de diseño experimental e iterativo, propia de enfoques como la investigación basada en diseño, en la que cada paso no solo busca construir un producto funcional, sino también generar conocimiento sobre el proceso mismo.

A diferencia de otras tecnologías educativas más estables y predecibles, la IAG presenta un comportamiento que no siempre es consistente. Por eso, la incorporación de esta herramienta implicó asumir un contexto

de incertidumbre técnica y pedagógica. La necesidad de una revisión cíclica fue central: las decisiones de diseño no se tomaron de una vez ni en orden secuencial, sino que fueron revisándose a medida que se descubrían los alcances, límites y reacciones del sistema ante distintos tipos de interacción. Esta forma de trabajo requirió flexibilidad, tolerancia al error y, sobre todo, especial atención a las dinámicas reales del aula.

A diferencia de una secuencia tradicional de diseño didáctico, donde se comienza con la definición de objetivos para luego avanzar hacia las actividades, recursos y evaluaciones, aquí fue necesario trabajar varias dimensiones de forma paralela. Por ejemplo, resultaba inviable establecer objetivos de aprendizaje sin antes haber explorado qué tipo de interacción podía realmente sostener el modelo de IA, qué tan comprensible era para los estudiantes y qué márgenes de error o sesgo aparecían en sus respuestas. Así, el proceso se volvió necesariamente iterativo: cada prueba con un prompt, cada ensayo de simulación, cada revisión de respuestas de la IA generaba información valiosa que retroalimentaba el diseño.

El enfoque fue, por lo tanto, multidimensional, interdisciplinario y situado. Entre las dimensiones consideradas podemos mencionar:

- Objetivos de aprendizaje: qué habilidades o conocimientos se buscaba desarrollar, y si la IA podría acompañar o obstaculizar ese proceso.
- Dinámica de las actividades: si serían individuales o grupales, con interacción libre o guiada, en papel o en pantallas.
- Escenario y nivel educativo: qué grado, materia o contexto institucional era adecuado para cada tipo de actividad.
- Modo de interacción con la IAG: si se trataría de un simulador, un mentor, una herramienta de escritura, entre otros roles posibles.
- Posibles sesgos o alucinaciones del modelo: cómo anticiparlos, gestionarlos o incluso incorporarlos como objeto de análisis pedagógico.
- Limitaciones dadas por la alineación: cómo reconocerlas, evitarlas y/o incorporarlas como objeto de análisis pedagógico.
- Rol de los docentes: como mediadores, guías o curadores de la interacción, antes, durante y después de la actividad.
- Rol de los estudiantes: como entrevistadores, escritores, exploradores o diseñadores en diálogo con la IA.

- Estrategias de evaluación: cómo valorar no solo el producto final, sino también el proceso de interacción, la calidad de las preguntas formuladas, la colaboración entre pares, etcétera.

Este abordaje no solo permitió generar propuestas más robustas y contextualizadas, sino que también generó aprendizajes metodológicos sobre el trabajo con tecnologías en exploración. Diseñar con IA no es solo diseñar para los estudiantes, sino también con ellos y con la propia herramienta, aceptando que sus respuestas, sus sesgos y sus límites también forman parte del contenido pedagógico a abordar.

Un modelo de planificación de cuatro momentos para incluir la interacción con la IAG

En todas las actividades planificadas, la secuencia general se estructuró en cuatro momentos de modo tal que estos pudieran ser adaptados a diversos contenidos y niveles educativos. El primer momento comenzaba con el relevamiento de saberes previos, la introducción del tema, la formulación de preguntas problematizadoras, una explicación general de la consigna de trabajo y la contextualización de la tarea. A continuación, el segundo momento implicaba la presentación de la consigna de trabajo y las indicaciones para interactuar con la IA. El núcleo central de la experiencia se desarrollaba en el tercer momento, donde los estudiantes trabajaban de forma colaborativa en pequeños grupos e interactuaban con la IAG, según la consigna de actividad. En ese momento, se realizaban recomendaciones sobre cómo formular buenas preguntas para optimizar la interacción. Finalmente, el cuarto momento consistía en una puesta en común sobre lo trabajado y las conclusiones obtenidas. Esta estructura flexible permitía una implementación consistente, ajustando detalles y materiales según el escenario específico.

Personajes ficticios para la simulación de entrevistas

La primera actividad diseñada, que fue identificada con el nombre de “Panelistas”, propuso utilizar la interacción con la IAG para simular entrevistas a un grupo de personajes configurados de acuerdo a una serie de

características predefinidas. La actividad buscaba ubicar a los estudiantes en el rol de entrevistadores y la IAG respondería desde la voz de estos personajes ficticios creados para la actividad. El comportamiento de la IA fue configurado a través de prompts que se ajustaron tras sucesivas pruebas a fin de anticiparnos a las posibles interacciones que podrían generar los estudiantes destinatarios.

A fin de facilitar su implementación en las aulas, se seleccionaron temas transversales que, a fines de 2023, sabíamos que se estaban abordando en escuelas argentinas: “Medioambiente” y “40 años de democracia argentina”. La decisión de recurrir a personajes ficticios buscaba minimizar riesgos de sesgo por parte de los LLM, ya que cualquier parcialidad se interpretaría como parte de la personalidad del personaje y no como una falla de la IA.

Cinco estrategias para interactuar con la IAG en actividades educativas

Además de la estrategia “Panelistas”, que fue estudiada también en el momento de implementación en las aulas, la investigación de diseño incluyó la planificación de otras cuatro estrategias más. Cada una de estas sostenía la misma estructura para la actividad, pero proponía una forma diferente de interacción con la IA con el propósito de desarrollar distintas habilidades en los estudiantes. A lo largo del proceso se evaluó también la generalización de estas estrategias a otros escenarios educativos, observando que no todas eran igualmente versátiles. Se supuso que esto se debía a que ciertos métodos de interacción exigían mayores habilidades por parte de los estudiantes o a que implicaba una mayor probabilidad de error y sesgo por parte de la IA. Por lo tanto, fueron descartadas, por ejemplo, aplicaciones en áreas como matemática, física, historia o química.

Las otras cuatro estrategias diseñadas fueron 1) “Facilitador”, que proponía explicación dialogada sobre perspectiva de género y ciberseguridad; 2) “Escritor colaborativo”, que trabajaba sobre la producción conjunta de textos creativos y de viajes; 3) “Entrevistador”, que preparaba a los estudiantes para entrevistas de trabajo, simulando el rol de un

reclutador de Recursos Humanos; y 4) “Mentor de proyectos”, preparada para acompañar a los estudiantes en desarrollos con Arduino a fin de fortalecer la resolución de problemas en escuelas técnicas.

Tabla 1.

Sistematización de estrategias para interactuar con la IAG en actividades educativas

Estrategia de enseñanza (formato de interacción con la IA)	Rol de la IA	Habilidades priorizadas	Destinatarios	Riesgos principales	Soluciones y precauciones
Panelistas	La IA simula personajes ficticios para ser entrevistados por los estudiantes en pequeños grupos.	Pensamiento crítico: Reflexión, comparación y análisis. Comunicación: estrategias para sostener diálogos con objetivos específicos.	Nivel primario y secundario.	Sesgos y estereotipos, datos fácticos falsos.	Contextualización del prompt, Intervención docente, simulación de personajes ficticios.
Facilitador	La IA facilita una explicación dialogada con los estudiantes en grupos pequeños o de forma individual.	Pensamiento crítico: reflexión, comparación y análisis. Comunicación: estrategias para sostener diálogos con objetivos específicos.	Nivel secundario.	Sesgos y estereotipos.	Intervención docente.
Escritor colaborativo	La IA asiste en la producción colaborativa de textos.	Comunicación: expresión escrita. Creatividad e innovación: inspiración, curiosidad. Colaboración: trabajo en equipo y retroalimentación entre pares.	Nivel secundario.	Información errónea, fallas de cohesión, argumentación inconsistente.	Dinámica de verificación de datos, ajuste inicial del prompt, revisión entre pares, intervención docente.

Estrategia de enseñanza (formato de interacción con la IA)	Rol de la IA	Habilidades priorizadas	Destinatarios	Riesgos principales	Soluciones y precauciones
Entrevistador	La IA simula una entrevista contextualizada para el entrenamiento individual de los estudiantes.	Comunicación: estrategias para sostener diálogos con objetivos específicos. Resolución de problemas: identificación de dificultades y planificación de soluciones.	Nivel secundario.	Sesgos y estereotipos, datos fácticos falsos.	Instancias de reflexión, intervención docente.
Mentor de proyectos	La IA actúa como un mentor en un proceso de aprendizaje basado en proyectos.	Resolución de problemas: identificación de dificultades y planificación de soluciones. Creatividad e innovación: curiosidad, búsqueda de caminos alternativos.	Nivel secundario de escuelas técnicas.	Información errónea.	Ajuste inicial del prompt, verificación empírica, intervención docente.

Método

Dos etapas para una investigación de diseño

Esta investigación emplea una metodología que hace foco en el diseño. Este tipo de estudio tiene por objetivo introducir elementos innovadores en situaciones sociales reales —en este caso, el aula— con el fin de transformar las prácticas existentes y generar aprendizajes tanto teóricos como prácticos. A diferencia de los enfoques experimentales clásicos, la investigación de diseño no busca aislar variables ni controlar el entorno, sino intervenir deliberadamente en contextos educativos complejos para observar cómo se modifican las dinámicas, prácticas y resultados a partir de propuestas concretas. Wang y Hannafin (2005) conceptualizan este enfoque como un proceso sistemático pero flexible, que se desarrolla en

ciclos iterativos de análisis, diseño, desarrollo, implementación y evaluación, integrando la participación activa de investigadores, docentes y otros actores educativos. Este modelo metodológico resulta especialmente adecuado para el estudio de tecnologías emergentes como la IAG, cuya incorporación no puede evaluarse de forma abstracta o descontextualizada, sino a partir de su funcionamiento real en escenarios educativos específicos. En nuestro caso, la implementación de esta metodología supuso una planificación estructurada en dos etapas complementarias:

Fase 1 – Investigación, exploración y diseño iterativo: La primera etapa se centró en desarrollar artefactos didácticos basados en IAG. Se investigaron interacciones estudiantes ↔ LLM y se analizaron capacidades técnicas. A continuación, se diseñaron estrategias didácticas que se ajustaron por ensayo y error. Las mejoras adaptaron el modelo de IA a diferentes roles, por ejemplo, simulando voces diversas para minimizar sesgos y alentar el pensamiento crítico en los estudiantes. Este proceso incluyó la creación de prompts detallados y parametrizados, la construcción de personajes ficticios con atributos definidos (nombre, edad, ocupación, estilo de comunicación, experiencia) y la formulación de consignas que incentivaran la exploración, la reflexión y la formulación de preguntas por parte de los estudiantes.

Fase 2 – Implementación, observación y evaluación: Una vez consolidados los diseños, se dio inicio a la segunda etapa, centrada en la implementación de las propuestas en contextos escolares reales, tanto de nivel primario como secundario. Para esta instancia, se convocaron docentes interesados que fueron capacitados y acompañados durante la aplicación de la actividad. Los docentes voluntarios recibieron materiales, rúbricas y orientaciones didácticas para la implementación.

La evaluación de esta segunda etapa no se limitó a la observación del producto final —la calidad de las preguntas o las síntesis elaboradas—, sino que incluyó el análisis del proceso: cómo interactuaron los estudiantes con la IA, qué obstáculos emergieron, cómo fue mediada la experiencia por los docentes, qué actitudes despertó en los distintos grupos. Para ello se utilizaron técnicas cualitativas complementarias, como encuestas autoadministradas, grupos focales con docentes y seguimiento en tiempo real a través de canales de mensajería. Este enfoque integral

permitió no solo ajustar aspectos técnicos y pedagógicos de la propuesta, sino también extraer aprendizajes más amplios sobre el diseño de experiencias educativas con tecnologías emergentes: desde la importancia de formular buenas preguntas hasta la necesidad de desarrollar criterios éticos y críticos frente a las respuestas generadas por la IA.

La combinación de estas dos fases permitió avanzar en dos dimensiones de forma simultánea: a) diseñar y validar estrategias didácticas innovadoras, y b) construir conocimiento contextualizado sobre el uso de IA en el aula, con base empírica y aplicabilidad en otros escenarios educativos.

La implementación en las aulas

Los docentes que se sumaron en la segunda fase lo hicieron de forma voluntaria y, aunque no eran especialistas en IA, la mayoría tenía alguna familiaridad con la innovación tecnológica. En total, participaron 36 docentes voluntarios de los niveles primario y secundario. Las actividades en las aulas se llevaron adelante en noviembre de 2023. A fin de acompañar a los docentes se organizaron grupos de chat por la aplicación Whatsapp para asistirlos durante el proceso. Los grupos fueron divididos por tema y nivel educativo. Si bien participar de esos grupos era optativo, la mayoría de los voluntarios se unieron a esos espacios y los valoraron positivamente. En este espacio, las consultas más frecuentes fueron por problemas técnicos que comentaremos en las conclusiones.

Para la recolección de datos sobre la implementación en las aulas, se utilizaron dos técnicas: a) una encuesta autoadministrada completada por 27 docentes y b) dos grupos focales de los que participaron 7 docentes de nivel primario y 8 de nivel secundario respectivamente. En estas instancias los docentes respondieron preguntas sobre la funcionalidad de la estrategia “Panelistas” propuesta por las actividades, el aprovechamiento de la IA, la comprensión de los estudiantes sobre el uso de IA, la autonomía en la formulación de preguntas y las dinámicas grupales.

Conclusiones

Diseño iterativo y versatilidad de las propuestas

Como hemos mencionado, el enfoque metodológico adoptado —basado en diseño— implicó abordar simultáneamente múltiples dimensiones: los objetivos de aprendizaje, la planificación de las actividades, los escenarios educativos, los modos de interacción con la IA y los riesgos pedagógicos asociados, como los sesgos y las alucinaciones del modelo. El diseño de las estrategias no siguió una lógica lineal, sino que se nutrió de ciclos de prueba y ajuste que permitieron refinar los prompts, adaptar los roles asignados a la IA y definir la estructura de las actividades en función de la experiencia real en el aula. Este proceso permitió constatar que no todas las estrategias son igualmente transferibles a contextos y disciplinas diferentes. Algunas interacciones requieren un mayor nivel de autonomía, habilidades metacognitivas o comprensión lectora, lo que restringe su aplicación en niveles iniciales o en asignaturas como Matemática o Historia, donde la demanda de precisión factual es precisa. Este hallazgo reafirma la necesidad de diseñar propuestas flexibles y situadas, y de acompañarlas con criterios claros para su adaptación. En esta línea, el valor educativo de la IA no radica en su sofisticación técnica, sino en cómo es integrada en escenarios de enseñanza con intencionalidad pedagógica.

Asimismo, estos resultados refuerzan la importancia de trabajar con los estudiantes habilidades fundamentales para una interacción crítica con tecnologías como la IAG. El desarrollo de competencias lingüísticas, comunicativas y sociales no solo mejora la calidad de la experiencia, sino que resulta indispensable para evitar una relación pasiva o dependiente con la tecnología.

Valoración de las estrategias de enseñanza y su impacto en el Aprendizaje

La implementación de las estrategias diseñadas fue valorada positivamente por la mayoría de los docentes participantes. Uno de los efectos más notables fue el entusiasmo que generó en los estudiantes la posibilidad

de interactuar con una herramienta tecnológica novedosa, especialmente cuando la IA dejaba de ser un recurso “clandestino” o de uso informal, para convertirse en parte estructural de la propuesta pedagógica. Esta legitimación produjo un cambio cualitativo en la forma en que se percibe el rol del docente y la función de la IA en el aula. Los docentes señalaron además que, a pesar de lo lúdico de la propuesta, los estudiantes no confundieron la IA con una persona real: sabían que era una simulación, pero se prestaron al juego con disposición reflexiva. Esta distancia crítica fue clave para resignificar el uso de la IA en clave pedagógica, promoviendo conversaciones sobre ética, veracidad, sesgos y limitaciones de estos sistemas.

- Las estrategias contribuyeron, según la evaluación docente, al desarrollo de diversas competencias del siglo XXI (Trilling y Fadel, 2009):
- Pensamiento crítico, al exigir a los estudiantes formular preguntas más precisas, interpretar respuestas ambivalentes o incompletas y contrastar información.
- Comunicación, al incentivar la elaboración de ideas complejas en lenguaje claro, tanto oral como escrito;
- Colaboración, especialmente en las actividades grupales, donde se promovió la interacción entre pares con distintos niveles de familiaridad con la IA.
- Creatividad, a partir de usos alternativos de los prompts, la invención de nuevas aplicaciones y la capacidad de resignificar el recurso más allá de las consignas iniciales.

Dificultades técnicas y operativas y el uso de la IA

Como era esperable al trabajar con una tecnología emergente, se presentaron algunas dificultades operativas y técnicas durante la implementación. Entre ellas, el límite de interacciones por hora, las actualizaciones automáticas del sistema y los obstáculos vinculados al acceso —como la necesidad de autenticación por celular— fueron señalados como barreras, especialmente en el nivel primario. Estas limitaciones evidencian la importancia de contar con condiciones de infraestructura adecuadas para que este tipo de propuestas sean realmente escalables y sostenibles.

Desde el punto de vista pedagógico, también se identificaron desafíos importantes. Uno de ellos fue la dificultad del modelo para representar de manera convincente dimensiones emocionales o éticamente complejas. Algunos personajes simulados por la IA resultaban “demasiado correctos” o carentes de matices, lo que reducía su credibilidad ante los ojos de los estudiantes. En otros casos, el lenguaje excesivamente formal o técnico dificultó la interacción, especialmente con estudiantes más jóvenes. En respuesta a estas limitaciones, se ajustó el rol de la IA, pasando de un “experto” académico a un “actor social” con una perspectiva subjetiva y situada, lo que permitió atribuir posibles sesgos a la personalidad del personaje en lugar de al modelo en sí.

El poder de la curiosidad

Uno de los hallazgos más significativos del proyecto fue la centralidad de la formulación de preguntas como motor del aprendizaje. La calidad de la interacción con la IA dependía en gran medida de la calidad de las preguntas planteadas: preguntas vagas o mal formuladas generaban respuestas imprecisas, mientras que preguntas bien pensadas abrían la posibilidad de explorar perspectivas, generar hipótesis o activar el pensamiento divergente. Este fenómeno condujo a los docentes a trabajar explícitamente con los estudiantes la idea de hacer buenas preguntas, utilizando analogías, ejercicios y ejemplos concretos. No obstante, también se observó que una supervisión excesiva sobre la redacción podía inhibir la espontaneidad de la interacción. Así, el aula se convirtió en un laboratorio de experimentación, donde no solo se aprendía con IA, sino acerca de la IA.

La experiencia demostró, además, que la intervención docente sigue siendo insustituible. Lejos de ser reemplazado, el rol del docente se ve resignificado: su tarea consiste en mediar, orientar, contextualizar y ayudar a los estudiantes a pensar críticamente tanto las preguntas como las respuestas. En este sentido, el verdadero desafío de la IA en educación no es tecnológico, sino pedagógico, y tiene que ver con cómo la tecnología se inserta en prácticas que fomenten la autonomía, la curiosidad y la reflexión.

Por último, la experiencia puso en discusión el imaginario extendido de una IA omnisciente y objetiva. Al revelar sus errores, sesgos y limitaciones, fue posible humanizar la interacción con la IA, viéndola no como una autoridad en la verdad, sino como una herramienta imperfecta y valiosa, siempre que sepa cómo y para qué usarla. En resumen, la experiencia cuestionó la creencia generalizada de una IA que todo lo sabe y es imparcial. Y así, aprender a preguntar se volvió también una forma de aprender a pensar, resignificando el poder de la curiosidad como clave para el desarrollo de una ciudadanía crítica y reflexiva en tiempos de IA.

Referencias

- Caldeiro, G.; Chamorro, F.; González, N.; Kvitca, A. y Milillo, C. (2024). *Inteligencia artificial y aprendizaje activo: investigación y diseño de estrategias de enseñanza con IA en escuelas*. Fundar/PENT FLACSO. Disponible en: <https://pent.flacso.org.ar/producciones/ia-aprendizaje-activo>
- Common Sense Media. (2024). *Teen and Young Adult Perspectives on Generative AI: Patterns of Use, Excitements, and Concerns*. HopeLab, Common Sense Media, & The Center for Digital Thriving. Enlace: <https://www.common sense media.org/sites/default/files/research/report/teen-and-young-adult-perspectives-on-generative-ai.pdf>
- Denejkina, A. (2023). *Young People's Perception and Use of Generative AI, YouthInsight, Student Edge*
- Disponible en: https://youthinsight.com.au/wp-content/uploads/2023/06/YouthInsightxStudentEdge_GenZ-on-AI_21.06.23.pdf
- Mollick, E., & Mollick, L. (2023). *Assigning AI: Seven approaches for students, with prompts*. arXiv preprint arXiv:2306.10052. Disponible en: <https://arxiv.org/abs/2306.10052>
- Kosmyna, N., Hauptmann, E., Yuan, Y. T., Situ, J., Liao, X. H., Beresnitzky, A. V., ... & Maes, P. (2025). *Your brain on chatgpt: Accumulation of cognitive debt when using an ai assistant for essay writing task*. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/392560878_Your_Brain_on_ChatGPT_Accumulation_of_Cognitive_Debt_when_Using_an_AI_Assistant_for_Essay_Writing_Task

- Ouyang, F. y Jiao, P. (2021). "Artificial intelligence in education: The three paradigms". *Computers and Education: Artificial Intelligence*. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666920X2100014X>
- Trilling, B., & Fadel, C. (2009). *21st century skills: Learning for life in our times*. Jossey-Bass. Disponible en: <https://psycnet.apa.org/record/2009-18745-000>
- Sabzalieva, E. y Valentini, A. (2023). *ChatGPT e inteligencia artificial en la educación superior: guía de inicio rápido*. UNESCO. Disponible en: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146_spa
- Wang, F. & Hannafin, M. J. (2005). Design-based research and technology-enhanced learning environments. *Educational Technology Research & Development*, 53, 5-23. Disponible en: https://www.researchgate.net/publication/225626676_Design-based_research_and_technology-enhanced_learning_environments_Educational_Technology_Research_and_Development_534_5-23

