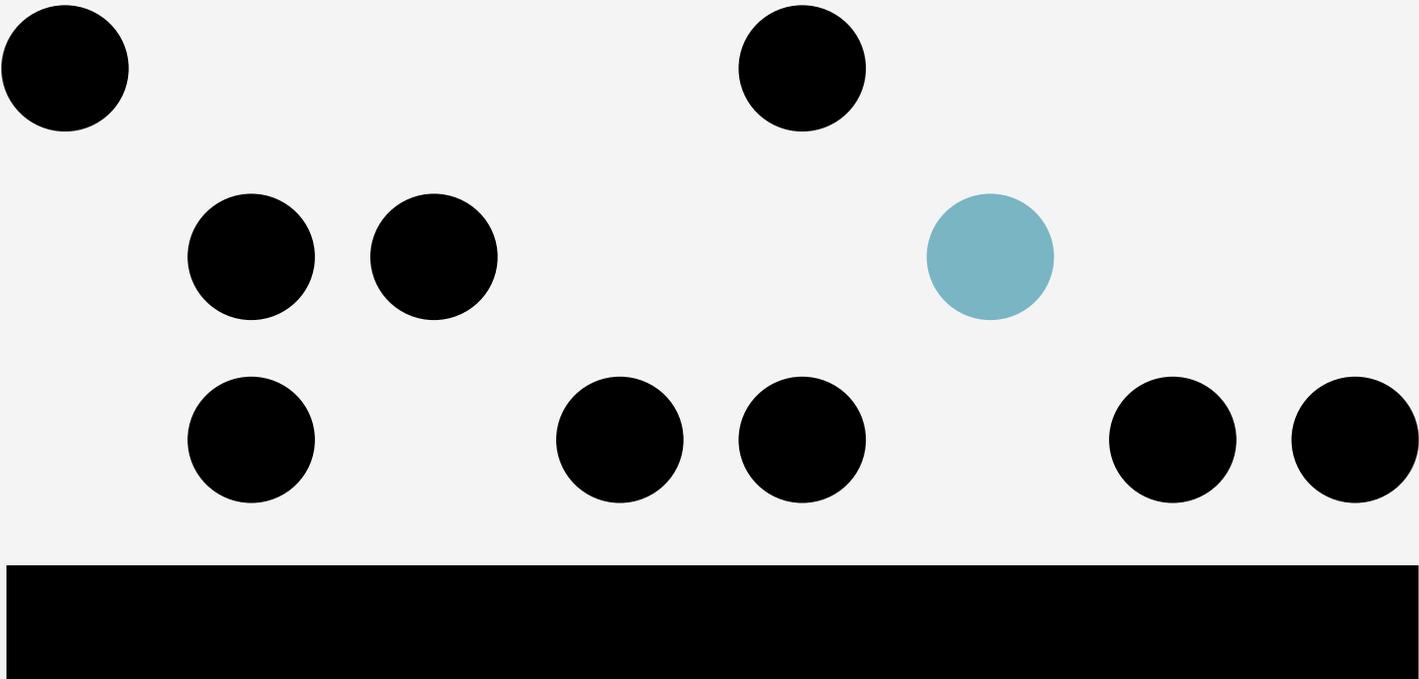


Inteligencia artificial y aprendizaje activo

Investigación y diseño de estrategias de enseñanza con IA en escuelas

Datos



Graciela Caldeiro
Francisco Chamorro
Nahuel González
Adolfo Kvitca
Christian Milillo

Marzo 2024

Inteligencia artificial y aprendizaje activo

Investigación y diseño de estrategias de enseñanza con IA en escuelas

Graciela Caldeiro
Francisco Chamorro
Nahuel González
Adolfo Kvitca
Christian Milillo

- Generar riqueza
- Promover el bienestar
- Transformar el Estado



Índice

Inteligencia artificial y aprendizaje activo

Investigación y diseño de
estrategias de enseñanza con
IA en escuelas



5	Introducción
5	Propósito
6	Objetivos
6	Marco teórico
7	Usos didácticos
10	Materiales didácticos basados en IA Descripción básica del funcionamiento de los LLMs Riesgos y desafíos
11	Metodología y trabajo de campo
13	Diseño de las estrategias
13	Proceso de diseño interactivo Diseño de la primera estrategia Diseño del comportamiento de la IA
18	Generalización de las estrategias
19	Estrategias diseñadas
21	Hallazgos
21	Valoración de las estrategias de enseñanza Motivación Dificultades técnicas Verosimilitud y simulación Habilidades puestas en práctica: saber preguntar Otros usos de la IA en el aula En síntesis
26	Conclusiones
26	Efectos pedagógicos
28	Aprendizajes en el diseño de estrategias
29	Mejores prácticas para el uso de la IA en contextos educativos
31	Bibliografía
33	Anexos
35	Equipo + Créditos

Sobre Fundar

Fundar es un centro de estudios y diseño de políticas públicas que promueve una agenda de desarrollo sustentable e inclusivo para la Argentina. Para enriquecer el debate público es necesario tener un debate interno: por ello lo promovemos en el proceso de elaboración de cualquiera de nuestros documentos. Confiamos en que cada trabajo que publicamos expresa algo de lo que deseamos proyectar y construir para nuestro país. Fundar no es un logo: es una firma.

Sobre PENT FLACSO

PENT FLACSO es un espacio de formación, investigación, creación y asesoramiento en el campo de la educación y las tecnologías digitales dentro de la Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO). El equipo está conformado por profesionales de diversas disciplinas, con amplia trayectoria y experiencia en la integración de las tecnologías, que desarrollan nuevas miradas y construyen conocimiento en torno a las transformaciones y desafíos presentes en el campo de la educación.

Cita sugerida

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 fund.ar

Esta obra se encuentra sujeta a una licencia [Creative Commons 4.0 Atribución-NoComercial-Sin-Derivadas Licencia Pública Internacional \(CC-BY-NC-ND 4.0\)](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/). Queremos que nuestros trabajos lleguen a la mayor cantidad de personas en cualquier medio o formato, por eso celebramos su uso y difusión sin fines comerciales.

Este documento de trabajo nace de un proyecto de investigación realizado entre septiembre y diciembre de 2023, fruto de la colaboración entre Fundar y PENT FLACSO, y bajo la dirección de Adolfo Kvitca.

Agradecimientos

Fabio Tarasow, director institucional del proyecto y director del PENT FLACSO, participó en el proyecto de investigación junto al equipo de Flacso.

Daniel Yankelevich, director del área de Datos de Fundar, participó como director institucional del proyecto por Fundar y colaboró en la organización y coordinación.

Diego Craig, investigador externo de Fundar, colaboró con el armado de los casos, el trabajo con prompts y la documentación de los casos y material de entrenamiento docente.

Docentes del PENT FLACSO y Escuela La Salle colaboraron con propuestas, opiniones y apoyo durante el trabajo de campo.

Introducción

La educación experimenta cambios que suponen una renovación constante de sus desafíos. En este proceso de transformación, las tecnologías digitales como la inteligencia artificial (IA) —sin estar del todo exenta de riesgos y controversias— pueden ofrecer oportunidades significativas para mejorar los procesos de enseñanza y aprendizaje.

La rápida difusión y el acceso gratuito a modelos de lenguaje avanzado (LLM por su siglas en inglés), a través de herramientas como ChatGPT, Copilot, Gemini, Claude, o Llama, entre otras, han provocado tanto entusiasmo como preocupación en el ámbito educativo. [Morduchowicz](#) (2023) detalla que estos modelos han puesto en tela de juicio la vigencia de los métodos tradicionales de evaluación (por ejemplo, la elaboración de un ensayo), y fundamentalmente que, al proporcionar respuestas rápidas y bien formuladas, estos modelos de IA pueden estar menoscabando el desarrollo del pensamiento crítico y de habilidades de comunicación esenciales, como la comprensión lectora y la capacidad de expresar ideas.

En este marco surge entonces la pregunta: ¿en qué medida el uso de LLMs puede ser una herramienta que trascienda su novedad y contribuya a crear un escenario propicio para mejores aprendizajes? Para ensayar una respuesta, este proyecto se propuso diseñar e implementar estrategias didácticas con uso de IA, de manera de evaluar su funcionamiento en el aula, conocer sus limitaciones y riesgos y, por último, generar aprendizajes con respecto a sus usos como recursos didácticos potentes.

Propósito

El propósito general de este proyecto es explorar y promover la incorporación de la Inteligencia Artificial en diversas propuestas de enseñanza. Partimos de la premisa de que el aprendizaje es un proceso activo, en el cual los/as estudiantes construyen conocimiento a partir de las acciones planificadas por el/la docente. Estas acciones involucran tanto el trabajo individual como el social mediante el diálogo y el debate.

En este sentido, creemos que las tecnologías adquieren valor educativo cuando se emplean para construir experiencias que generan aprendizajes significativos y transformadores. Pero este proceso no es automático, requiere de diseñar e investigar la implementación de estrategias de enseñanza en que se utilice IA, que partan de un enfoque pedagógico centrado en los/as estudiantes, teniendo en cuenta la viabilidad de implementación en el contexto real de una clase concreta.

Para explorar soluciones a estos desafíos, este proyecto se propuso diseñar estrategias de enseñanza con actividades en que los/as estudiantes utilicen IA, que pongan el foco en el potencial de esta tecnología y fomenten habilidades clave como la comunicación, el pensamiento crítico, la colaboración y la creatividad, también conocidas como competencias fundamentales para el siglo XXI ([Morduchowicz](#), 2020). Nuestras estrategias se diseñaron para poder ser llevadas a la práctica en escenarios educativos concretos y reales. Estas estrategias se caracterizan por proponer actividades interactivas que se ajustan dinámicamente a las interacciones de los/as estudiantes, involucrándolos/as activamente con el objetivo de promover la construcción de sus propios aprendizajes.



Objetivos

El objetivo general de este trabajo fue explorar algunas propuestas de enseñanza factibles de ser implementadas en contextos reales, imaginando cómo las herramientas basadas en IA —específicamente en este caso LLMs, y en particular ChatGPT— podrían ser útiles para mejorar las experiencias de aprendizaje.

Como objetivos específicos podemos mencionar:

- Explorar las posibilidades y limitaciones de uso de ChatGPT para ser incluidas en propuestas didácticas más allá del uso como herramienta o asistente.
- Relevar posibles modos de interacción entre estudiantes y LLMs, y cómo estos influyen en el aprendizaje.
- Diseñar actividades durante las cuales los/as estudiantes interactúen directamente con ChatGPT que contribuyan al fortalecimiento de las competencias del siglo XXI.
- Evaluar la implementación de las actividades en entornos educativos reales.
- Sistematizar el proceso de diseño didáctico, con el objetivo de que los/as docentes cuenten con criterios para adaptar las secuencias a diversos escenarios educativos.
- Contribuir a la difusión de estrategias de enseñanza que aprovechen el potencial de la IA para mejorar la calidad de la educación.

Marco teórico

La Inteligencia Artificial Generativa (IAG) es una rama innovadora de la IA, enfocada en crear contenido nuevo y original a partir de datos ya existentes. Estos modelos no sólo simulan diálogos altamente realistas, sino que también son capaces de identificar y analizar conceptos en los textos, realizar traducciones precisas, adaptar estilos de comunicación e, inclusive, generar y relacionar ideas de manera efectiva. Esta diversidad de funciones resalta el amplio potencial de los LLMs en el sector educativo.

En el ámbito de la IA, hay múltiples enfoques, siendo uno de los más novedosos la IA generativa. Esta se destaca por su capacidad para crear nuevos datos y contenidos mediante la identificación y aplicación de patrones complejos obtenidos de extensos conjuntos de datos. Este proceso de generación puede aplicarse a una variedad de medios: en los medios visuales, los algoritmos pueden crear obras artísticas totalmente nuevas; en el ámbito sonoro, tienen la capacidad de generar composiciones musicales originales; en el dominio del lenguaje, los LLMs producen contenidos coherentes e innovadores, aprovechando el conocimiento derivado de una amplia gama de textos ya existentes, que incluye esencialmente toda la información disponible en la web.

Los LLMs son particularmente disruptivos debido a la importancia central del lenguaje humano en nuestras vidas, pues no sólo facilitan la interacción en lenguaje natural, sino que también tienen el potencial de revolucionar nuestra forma de acceder y procesar información, concebir el arte y la literatura, e incluso influir en cómo aprendemos y enseñamos. Estos modelos no sólo simulan diálogos altamente

realistas, sino que también son capaces de identificar y analizar conceptos en los textos, realizar traducciones precisas, adaptar estilos de comunicación e, inclusive generar y relacionar ideas de manera efectiva. Esta diversidad de funciones resalta el amplio potencial de los LLMs en el sector educativo y son por tanto el foco de este proyecto.

Usos didácticos

En relación con estas posibilidades en los usos didácticos de la IA, [Ouyang y Jiao \(2021\)](#) identificaron los siguientes enfoques pedagógicos que pueden tomarse al utilizarla como material didáctico:

- **El enfoque del conductismo:** la IA se asimila al conocimiento y, desde esa perspectiva, dirige los procesos de aprendizaje, tratando a los/as estudiantes como receptores de los servicios proporcionados por esta.
- **El enfoque del cognitivismo y del constructivismo social:** la IA es utilizada como una herramienta de apoyo de manera tal que los/as estudiantes colaboran con esta, interactuando en una situación de aprendizaje.
- **El enfoque del conectivismo y la teoría del sistema adaptativo complejo:** aquí se pretende extender la inteligencia humana mediante la integración de la IA. La IA es tomada como una herramienta útil para potenciar la inteligencia humana, con la cual los/as estudiantes deben liderar su propio proceso de aprendizaje.

[Ouyang y Jiao \(2021\)](#) promueven un acercamiento pragmático que permita integrar los beneficios de estos tres enfoques pedagógicos. A fin de cuentas, la cuestión fundamental es que el estudiante se encuentre en el centro sin dejar de tener en consideración los aspectos sociales, cognitivos, emocionales, filosóficos y éticos asociadas al uso de la IA en la enseñanza.

Ahora bien, ¿de qué formas concretas podría implementarse el uso de una herramienta como ChatGPT en una propuesta educativa? ¿Puede esta herramienta desempeñar un rol más amplio y enriquecedor, por fuera de la simple resolución de tareas unidireccionales? En esta línea de indagación, existen experiencias interesantes que exploran el uso de ChatGPT en la interacción directa con estudiantes y en funciones que exceden la simple resolución de tareas. [Ethan Mollick y Lilach Mollick \(2023\)](#) proponen y exploran siete modelos para la utilización de la IA en el aula que, en condiciones cuidadosamente diseñadas y en un contexto favorable, podrían contribuir a mejorar los resultados del aprendizaje (Tabla 1).

Tabla 1



Marco Teórico

Siete aproximaciones para estudiantes con prompts (Mollick y Mollick, 2023). Traducción Adolfo Kvitca.

Tabla 1

USO DE IA	ROL	BENEFICIO PEDAGÓGICO	RIESGO PEDAGÓGICO
Simulador	Práctica deliberada	Practicar y aplicar conocimientos ayuda en su transferencia.	Fidelidad inapropiada.
Tutor	Instrucción directa	La instrucción directa personalizada es muy efectiva.	Base de conocimiento irregular de la IA. Riesgos serios de confabulación.
Mentor	Proporcionar retroalimentación	La retroalimentación frecuente mejora los resultados de aprendizaje, incluso si no se sigue todo el consejo.	No analizar críticamente la retroalimentación, la cual puede contener errores.
Motivador	Estimular la metacognición	Oportunidades para la reflexión y regulación, lo cual mejora los resultados del aprendizaje.	El tono o estilo de entrenamiento puede no coincidir con el del estudiante. Riesgos de consejos incorrectos.
Compañero	Mejorar el rendimiento del equipo	Proporcionar puntos de vista alternativos, ayuda a que los equipos de aprendizaje funcionen mejor.	Confabulación y errores. Conflictos de "personalidad" con otros miembros del equipo.
Estudiante	Recibir explicaciones	Enseñar a otros es una técnica de aprendizaje poderosa.	La confabulación y la argumentación pueden descartar los beneficios de enseñar.
Herramienta	Realizar tareas	Ayuda a los/as estudiantes a lograr más en el mismo marco de tiempo.	Delegar el pensamiento, en lugar del trabajo.

Por su parte, [Emma Sabzalieva y Arianna Valentini](#) (2023) sistematizan los roles propuestos por Mike Sharples junto con ejemplos de implementación sugeridos por Ronald Knust Graichen (Tabla 2).

Tabla 2



Aplicaciones de ChatGPT en la educación superior para enseñar y aprender (Sabzalieva y Valentini, 2023)

ROL	DESCRIPCIÓN	EJEMPLO
Motor de posibilidades	La IA genera formas alternativas de expresar una idea.	Los/as estudiantes pueden escribir consultas en ChatGPT y utilizar la función "Regenerar respuesta" para examinar respuestas alternativas.
Oponente socrático	La IA actúa como oponente para desarrollar ideas y argumentos.	Los/as estudiantes pueden introducir mensajes en ChatGPT siguiendo la estructura de una conversación o debate. Los profesores pueden pedirles a los/as estudiantes que utilicen ChatGPT para preparar los debates.
Coach de colaboración	La IA ayuda a los grupos a investigar y resolver problemas juntos.	Trabajando en grupo, los/as estudiantes pueden utilizar ChatGPT para buscar información que les permita completar tareas y trabajos.
Guía complementaria	La IA actúa como guía para navegar por espacios físicos y conceptuales.	Los/as profesores/as pueden utilizar ChatGPT para generar contenidos para las clases/cursos (por ejemplo, preguntas de debate) y pedir consejos sobre cómo ayudar a los/as estudiantes a aprender conceptos específicos.
Tutor personal	La IA orienta a cada estudiante y le da información inmediata sobre sus progresos.	ChatGPT puede proporcionar comentarios personalizados a los/as estudiantes a partir de la información facilitada por ellos o por los profesores o las profesoras (por ejemplo, las notas de los exámenes).
Codiseñador	La IA ayuda en todo el proceso de diseño.	Los profesores pueden pedirle a ChatGPT ideas sobre el diseño o la actualización de un plan de estudios (por ejemplo, rúbricas para la evaluación) o centrarse en objetivos específicos (por ejemplo, cómo hacer que el plan de estudios sea más accesible).
Exploratorio	La IA proporciona herramientas para explorar e interpretar.	Los profesores pueden proporcionar información básica a los/as estudiantes que escriben diferentes consultas en ChatGPT para saber más sobre el tema. ChatGPT puede utilizarse para apoyar el aprendizaje de idiomas.
Compañero de estudios	La IA ayuda al estudiante a reflexionar sobre el material de aprendizaje.	Los/as estudiantes pueden explicarle a ChatGPT su nivel de comprensión actual y pedir apoyo para estudiar el material. La ChatGPT también podría utilizarse para ayudar a los/as estudiantes a prepararse para otras tareas (por ejemplo, entrevistas de trabajo).
Motivador	La IA ofrece juegos y retos para ampliar el aprendizaje.	Los profesores y estudiantes pueden pedirle a ChatGPT ideas sobre cómo ampliar el aprendizaje de los/as estudiantes después de proporcionar un resumen del nivel actual de sus conocimientos (por ejemplo, cuestionarios o ejercicios).
Evaluador dinámico	La IA proporciona a los educadores un perfil del conocimiento actual de cada estudiante.	Los/as estudiantes pueden interactuar con ChatGPT en un diálogo de tipo tutorial y, a continuación, pedirle a ChatGPT que elabore un resumen de su estado actual de conocimientos para compartirlo con su profesor/a para su evaluación.

Tabla 2

Materiales didácticos basados en IA

Un material didáctico es un recurso creado con el objetivo de favorecer el aprendizaje. En el contexto de este proyecto, se han desarrollado materiales didácticos que incorporan IA, partiendo de un conjunto de hipótesis. Estas hipótesis fueron posteriormente puestas a prueba mediante su implementación en el aula.

Para pensar la IA como parte de las estrategias que pueden utilizarse en la práctica de la enseñanza, debemos conocer los recursos de los que disponemos, cuáles son sus posibilidades y limitaciones, y de qué manera podemos convertirlos en un material didáctico.

Nuestro proyecto se enfocó especialmente en los LLMs y, dentro de esta amplia categoría en particular, en los modelos generativos preentrenados basados en la arquitectura Transformer (GPT por sus siglas en inglés). Al momento de nuestro trabajo de campo, GPT-4 de OpenAI era el modelo de lenguaje más avanzado, pero su implementación directa, ChatGPT-4, no estaba disponible de forma gratuita. Aunque GPT-4 se ofrecía sin costo a través de Bing Chat, esta versión no era adecuada para nuestro proyecto, ya que generaba automáticamente repreguntas. Esto limitaba la reflexión autónoma de los usuarios, un aspecto crucial para un aprendizaje efectivo y el desarrollo del pensamiento crítico. Por ello, optamos por GPT-3.5, que es de uso libre y ampliamente reconocido.

Como próximo paso a futuro, consideraremos la implementación de una interfaz propia que no sólo facilitaría el mantenimiento y la adaptación de las actividades por parte del/la docente, sino que también registraría las interacciones de los/las destinatarios. Esta herramienta fue pensada con el objetivo de mejorar significativamente el proceso de enseñanza-aprendizaje, al proporcionar una visión más clara de cómo los/as estudiantes interactúan con el material.

Descripción básica del funcionamiento de los LLMs

En la etapa de entrenamiento, los modelos GPT emplean una técnica que, si bien es básica en su concepto, resulta extremadamente poderosa en la práctica: predice la siguiente palabra en una secuencia, basándose en las palabras previas. Este enfoque resulta muy efectivo al implementarse sobre un conjunto masivo de datos, como lo es la vasta información disponible en la web. Mediante este proceso, los modelos GPT alcanzan una comprensión avanzada del lenguaje, captando no sólo la gramática y patrones lingüísticos complejos, sino también matices sutiles y, hasta cierto punto, adquiriendo un amplio espectro de conocimiento general.

Durante la etapa de generación, GPT pone en práctica el conocimiento y las habilidades lingüísticas adquiridos para formular respuestas, seleccionando la siguiente palabra más probable en función del contexto proporcionado. A pesar de su aparente simplicidad, este proceso permite al modelo no sólo responder preguntas de manera coherente, sino también redactar textos con una fluidez y creatividad notables. Esta capacidad para generar contenido relevante y contextual en tiempo real le permite realizar esa amplia variedad de tareas ya descritas, que evidencian el amplio espectro de aplicaciones prácticas posibles.

En la modalidad "chat", la interacción de los usuarios con el sistema se asemeja al estilo de una conversación humana, lo que hace que la experiencia sea intuitiva y fluida. Los usuarios se comunican mediante la introducción de frases, preguntas o consignas, denominadas "prompts", y el sistema, basándose en estas entradas y en el contexto provisto por las interacciones anteriores, produce respuestas pertinentes y altamente coherentes.

Riesgos y desafíos

Los riesgos y desafíos del uso de la IA de forma directa con estudiantes constituyen una dimensión central del debate que motoriza este proyecto. Los LLMs presentan desafíos significativos en términos



de precisión y fiabilidad. Un problema común son las alucinaciones: situaciones en las que el modelo, al intentar completar frases, puede producir respuestas que parecen verosímiles o razonables, pero que son inexactas o irrelevantes por no basarse en datos fácticos, o por la falta de habilidades específicas de la herramienta como la resolución de problemas matemáticos. Otro desafío crítico es el sesgo presente en los datos de entrenamiento —ya sea cultural, de género, racial o de otra índole—, que puede ser reflejado o incluso amplificado en sus respuestas. Por lo tanto, es fundamental abordar y mitigar estos desafíos para asegurar que las respuestas sean fiables y libres de prejuicios.

En relación con esos desafíos, los LLMs se desarrollan y supervisan con el objetivo de asegurar que sus respuestas estén alineadas con valores éticos y expectativas sociales. Durante el proceso de entrenamiento, los LLMs no sólo aprenden hechos, sino que también se exponen a una amplia gama de textos que incluyen normas sociales y éticas. Los desarrolladores establecen políticas estrictas para guiar el uso adecuado de los LLMs, prohibiendo respuestas que involucren contenido inapropiado, como discursos de odio, comportamientos ilegales, o información que comprometa la seguridad y la privacidad de los usuarios. El modelo se ajusta y mejora continuamente, basándose en la retroalimentación de los usuarios y los avances en la investigación, enfocándose en minimizar las respuestas dañinas o inapropiadas y en perfeccionar la capacidad del modelo para interactuar de manera ética y efectiva.

Como se mencionó en la [Tabla 1](#), las fortalezas y debilidades de los LLMs tienen un impacto directo en los efectos pedagógicos y deben ser consideradas al momento de diseñar modos de interacción o roles específicos con estudiantes. Por ejemplo, si la IA cumple un rol de “Mentor” que brinda retroalimentación, es posible que los/as estudiantes no analicen críticamente la información o las directrices dadas por la IA —a menos que exista un contexto que propicie esa mirada crítica, ya sea por la intervención docente o por las propias consignas de actividad—.

Metodología y trabajo de campo

Nuestro proyecto se define como una investigación basada en diseño en tecnología educativa. Este tipo de estudio está centrado en la innovación educativa, a partir de la introducción de un elemento tecnológico novedoso para transformar una situación de enseñanza ([De Benito Crosetti y Salinas Ibáñez](#), 2016). Para ello, se desarrollan programas, paquetes didácticos, materiales y estrategias de enseñanza, entre otros, que son sometidos a pruebas y validación. Una vez mejorados, estos elementos se introducen en el entorno escolar para testear su funcionamiento.

La metodología que nos propusimos para este trabajo consistió en dos etapas principales. En la primera, nos enfocamos en realizar una investigación previa que sirvió de base para crear productos a través de un mecanismo de diseño iterativo, con mejoras sucesivas. Posteriormente, en la segunda etapa, procedimos a realizar un análisis de este proceso y evaluamos los productos diseñados. Es importante observar que, en este trabajo, los productos a los que hacemos referencia incluyen tanto las secuencias didácticas y el diseño de prompts, así como también los procesos y procedimientos desplegados a lo largo de la implementación didáctica.

En una primera etapa, el proyecto exploró modos posibles de interacción con ChatGPT que potenciaran diversas estrategias de enseñanza. A partir de un mecanismo de diseño iterativo, desarrollamos secuencias didácticas y prompts así como, también, procesos y procedimientos a desplegar por los/as docentes y estudiantes a lo largo de la implementación didáctica.

En concreto, fueron diseñadas ocho secuencias didácticas para niños y adolescentes en escuelas argentinas utilizando cinco estrategias de enseñanza. Las estrategias de enseñanza abordan la selección y uso de diversas técnicas, métodos, y herramientas pedagógicas para mejorar la calidad y efectividad del proceso educativo. Esto implica la definición de:

- Los métodos de enseñanza como la instrucción directa, el aprendizaje basado en proyectos, el aprendizaje colaborativo, entre otros.
- Las técnicas pedagógicas como las discusiones en grupo, trabajo en equipo, ejercicios prácticos, uso de multimedia, juegos educativos, etc.
- Las herramientas didácticas como tecnologías, materiales visuales, recursos en línea, y otros medios para apoyar el aprendizaje.
- Las estrategias de evaluación, como la retroalimentación constructiva o la revisión por pares.

Esto fue pensado teniendo en cuenta la adaptabilidad (contemplando diferentes estilos de aprendizaje y niveles de habilidad de los/as estudiantes) y la motivación.

Las secuencias didácticas plasman los objetivos de aprendizaje y todos los pasos, consignas, materiales y recursos necesarios para la implementación por parte de los/as docentes. Esto implica:

- La organización temporal, como la cantidad de clases, la duración de cada una, el tiempo entre actividades, etc.
- Los distintos momentos, como las explicaciones conceptuales, las discusiones, en grupo, el trabajo entre clases, etc.
- Las actividades, detallando el paso a paso (consignas), los recursos teóricos, tecnologías y materiales didácticos necesarios para llevarlas a cabo.
- Los instrumentos de evaluación como rúbricas, preguntas orientadoras, pasos, etc.

Se comenzó con una primera estrategia para la cual se diseñaron dos secuencias didácticas. Para ello, se trabajaron temas transversales seleccionados para el año 2023 por el Ministerio de Educación de la Nación: "Medio ambiente" y "40 Años de Democracia Argentina". Se realizó una prueba piloto de esta primera estrategia de enseñanza con sus dos secuencias en niveles primario y secundario con docentes (un total de cuatro escenarios), donde se usaron los recursos desarrollados para implementar las actividades y se recopilaron datos mediante encuestas y grupos focales. En esta primera estrategia, se utilizó ChatGPT para simular personajes que serían entrevistados por los/as estudiantes.

En detalle, una vez realizado el primer diseño de la secuencia didáctica, se realizó una prueba piloto en nivel primario (segundo y tercer ciclo) y secundario, con docentes que se ofrecieron voluntariamente para participar de la experiencia. Los/as docentes interesados/as si bien no eran especialistas en IA, en su gran mayoría, guardaban alguna familiaridad con la innovación tecnológica, aunque esto no fue explícitamente una condición para participar. Después de una capacitación, los/as docentes dispusieron de los recursos para implementar la actividad en sus propias aulas. Finalizada la implementación se recolectaron datos sobre la experiencia a través de dos técnicas complementarias: una encuesta autoadministrada y dos grupos focales. Los instrumentos de recolección de datos utilizados en ambos casos pueden encontrarse en el Anexo 4.

El trabajo de campo (Anexo 1) involucró a docentes de los niveles primario y secundario tanto de la Red de graduados del PENT FLACSO como de la Red La Salle. Estos fueron capacitados en el uso de la secuencia didáctica y se les proporcionó el material necesario. La implementación se realizó durante el mes de noviembre de 2023, con acompañamiento y seguimiento a través de grupos de Whatsapp¹.



¹ Es relevante mencionar que el diseño completo de las secuencias didácticas se vio atravesado por dos circunstancias que condicionaron la posibilidad de realizar la implementación en campo. La primera de ellas fue la altura del ciclo lectivo, claramente muy avanzado. La segunda, la necesidad de identificar contenidos transversales que pudieran ser abordados por docentes de diferentes disciplinas y niveles.

Diseño de las estrategias

Proceso de diseño interactivo

A lo largo de los años, se han consolidado metodologías de diseño e implementación de experiencias educativas con tecnologías digitales (por ejemplo, cursos virtuales) con etapas, procesos y herramientas claras. De la misma manera, este nuevo formato de intervenciones educativas con IA requirió hacer cambios sobre las metodologías de diseño, implementación y evaluación que veníamos utilizando. Por mencionar un ejemplo, la metodología de diseño tecnopedagógico que utilizamos para desarrollar propuestas de educación con tecnologías que hemos consolidado en el PENT FLACSO a lo largo de 20 años cuenta, a grandes rasgos, con las siguientes etapas y orden lineal:

Método "PENT" de diseño tecnopedagógico de una experiencia educativa con tecnologías

1 Identificar	2 Idear	3 Relevar	4 Diseñar y desarrollar	5 Implementar y testear
<p>Público destinatario.</p> <p>Propósitos de aprendizaje generales.</p> <p>Aprendizajes específicos.</p>	<p>Posibles actividades.</p> <p>Dispositivos tecnológicos.</p> <p>Identidad y otras características de la experiencia.</p>	<p>Enfoques pedagógicos.</p> <p>Materiales y recursos disponibles.</p> <p>Plataformas y dispositivos.</p>	<p>Secuencia de actividades.</p> <p>Escritura de guiones.</p> <p>Diseño de interfaces.</p> <p>Desarrollo e implementación de plataformas.</p> <p>Montaje de contenidos.</p> <p>Producción de recursos multimedia.</p>	<p>Revisión integral y ajustes.</p> <p>Implementación en una primera edición.</p> <p>Evaluación.</p> <p>Ajustes.</p> <p>Nuevas implementaciones.</p>

Tabla 3

Al diseñar estas experiencias que utilizan IA nos encontramos con la necesidad de abordar varias etapas del diseño en simultáneo. Frente a estos materiales didácticos digitales —que no utilizan formatos o tecnologías con cierto grado de maduración y, por lo tanto, son predecibles tanto en fortalezas como en debilidades— se requirió un ida y vuelta en todo el proceso de diseño.

Específicamente, dado que el objetivo de este estudio se centraba en conocer el funcionamiento de ChatGPT dentro de una secuencia de actividades, hemos abordado las fases habituales de diseño didáctico (selección de destinatarios y temas, identificación de habilidades, formulación de objetivos de aprendizaje) de forma prácticamente simultánea. A medida que exploramos las posibilidades prácticas y limitaciones de utilizar la IA en algunos de los modos de interacción presentados en las Tablas 1 y 2, se delinearon las primeras ideas de actividad para elaborar una secuencia didáctica.

Resulta una tarea difícil iniciar el proceso identificando los objetivos de aprendizaje, ya que se requiere conocer de antemano todas las fortalezas y debilidades de las diferentes opciones de interacción con la IA. Entonces, fue necesario contar primero a grandes rasgos con los datos de esos posibles modos de interacción y sobre eso, idear en modo *brainstorming* posibles usos. Nos realizamos preguntas como estas:

- Si los LLMs tienen sesgos, ¿qué pasaría si usamos una estrategia de simulación de un personaje y esos sesgos pasan a ser parte del personaje?
- Si los LLMs fallan al responder con datos fácticos, ¿puede construirse una actividad de entrevista con un personaje ficticio o arquetípico, que no se enfoque en recopilar datos fácticos sino en conocer su forma de ver el mundo y su comportamiento en sociedad?
- Si los LLMs fueron entrenados con principios éticos y buenas prácticas en tecnología, ¿se puede generar un espacio individual donde cada estudiante puede reflexionar dialogando con la IA sobre sus propias prácticas, por ejemplo, en materia de ciberseguridad?
- Si los LLMs pueden resolver una tarea como escribir un proyecto completo, ¿se la puede incluir explícitamente en una actividad en la que los/as estudiantes deban codiseñar junto con la IA en etapas e interacciones sucesivas?

A partir de estas cuestiones, el proceso de diseño requirió un abordaje multidimensional, interdisciplinario e iterativo que permitió identificar, idear y prototipar en simultáneo. Las dimensiones a abordar fueron:

- Objetivos de aprendizaje
- Actividad y consignas de trabajo
- Escenario: nivel, grado u año, asignatura y tema
- Modo de interacción
- Sesgos
- Rol del docente
- Rol del estudiante
- Tecnologías y competencias digitales
- Extrapolación de una idea a otro escenario educativo
- Formación docente
- Evaluación

Diseño de la primera estrategia

Los temas seleccionados 1) Medio ambiente y 2) 40 Años de Democracia resultaban significativos para proponer a los/as estudiantes como cierre o profundización sobre la finalización del ciclo lectivo. Ambos tópicos tenían por propósito general profundizar sobre el abordaje que se hubiera hecho sobre estos temas durante el año, haciendo especial foco en las miradas complementarias que diferentes áreas pudieran tener en relación con el tema.

En el diseño de la primera estrategia y su secuencia didáctica, se seleccionó como punto de partida el modo de interacción de simulación de entrevista. Teniendo en cuenta el riesgo de sesgo se optó por que la IA se comportase como un panel de personajes ficticios, pero arquetípicos, para ser entrevistados por los/as estudiantes. De esta manera, cualquier sesgo que pudiera manifestar la IA sería percibido como parte de la personalidad ficticia del personaje, y no como un problema del modelo en sí.

A partir del bosquejo de la actividad (entrevista a un personaje) se realizó el diseño de una secuencia didáctica organizada en cuatro momentos (ver Tabla 4). El núcleo central de esta secuencia fue el momento 3, cuando los/as estudiantes interactuaban con el ChatGPT. Se decidió que la interacción con la IA se realizara en pequeños grupos, a fin de potenciar la experiencia a través de la interacción social entre los/as estudiantes.

Los cuatro momentos de la secuencia didáctica

	MOM 1	MOM 2	MOM 3	MOM 4
Actividades previstas	<p>Relevamiento de saberes previos.</p> <p>Introducción del tema y preguntas problematizadoras.</p>	<p>Explicación general de la consigna de trabajo.</p> <p>Contextualización de la tarea.</p> <p>Presentación de la simulación generada por IA.</p>	<p>Producción colaborativa en pequeños grupos:</p> <p>a. Entrevistar personajes simulados por IA (se asignará un personaje por grupo)</p> <p>b. Resumir entrevistas</p> <p>c. Comunicar ideas principales.</p>	<p>Puesta en común.</p>

Tabla 4

Una vez establecida esta estructura general, se definió la adaptación de este esquema a los dos contenidos seleccionados (Medio Ambiente y Democracia). El desafío más relevante en esta instancia fue definir cuáles y qué características deberían tener los personajes que simularía ChatGPT. La Figura 1 muestra el criterio general de adaptación de los contenidos a la estructura de la secuencia didáctica.

Adaptación de contenidos



Figura 1

Una vez escritas las consignas de trabajo y recomendaciones para los/as docentes en los dos escenarios de implementación previstos (primaria y secundaria), consideramos que era necesario agregar un contenido breve ("pastilla") con recomendaciones para el desarrollo del momento 3 de la secuencia didáctica, esto era, orientaciones generales para realizar buenas preguntas (ver Anexo 2).

Por último, se diseñaron rúbricas de evaluación general para que los/as docentes pudieran hacer

un registro preliminar del resultado de la implementación en el aula (Ver Anexo 3). De esta forma, se desarrolló un "Kit de materiales" para la implementación de la secuencia.

Diseño del comportamiento de la IA

Para esta primera propuesta, con los temas "Medio ambiente" y "40 Años de Democracia Argentina" nos interesaba evaluar cómo ChatGPT podía comportarse, primero, como un experto en cada uno de los temas. Por ejemplo, a partir del prompt inicial "Quiero que te comportes como un experto en democracia argentina", la respuesta de ChatGPT contextualizaba el tema descrito, nos alertaba sobre su limitación temporal en algunas respuestas, y quedaba a disposición y atento a las preguntas que queríamos desarrollar.

A partir de sucesivas iteraciones, fuimos delineando el rol de la IA probando variantes al prompt para que ChatGPT:

- Actúe como experto/a con una orientación o carrera universitaria. Por ejemplo, si pensamos en derecho o en ciencia política.
- Conozca sobre temas específicos. Por ejemplo, legislación electoral.
- Se exprese de cierta forma. Por ejemplo, que utilice un lenguaje coloquial.
- Tenga identidad propia. Por ejemplo, un nombre y una trayectoria.
- Respete la dinámica de la actividad. Por ejemplo, que se presente y espere recibir una pregunta.
- Identifique a su(s) interlocutor(es). Por ejemplo, estudiantes de 14 años.

En cada iteración obtuvimos más información acerca del comportamiento de la IA y pudimos delimitar mejor posibilidades, riesgos y limitaciones. Al respecto, confirmamos que esta tecnología puede brindar información inexacta, presenta sesgos y evita comportarse con actitudes contrarias a la ética (alineación). A partir de esto, decidimos que sería mejor correr a la IA del rol de "experto", asignándole el lugar de uno o más actores de la sociedad que cuentan su experiencia y ofrecen su mirada sobre un tema. Esto permitió sortear la expectativa de que la IA brinde datos exactos y que los sesgos o alineaciones sean imputables a la personalidad explícitamente indicada. Identificar estos aspectos nos permitió continuar con el diseño de la secuencia didáctica y los materiales complementarios.

Una vez avanzado el diseño del prompt, incorporamos marcadores y variables para facilitar adaptaciones y la apropiación por parte de los/as docentes (lo que se fue comprobando durante el intercambio).

En resumen, logramos desarrollar con un prompt interactivo al haber definido los siguientes parámetros:

1. Rol de la IA
2. Temas que puede abordar
3. Subtemas acotados a partir del tema
4. Nombre de la IA
5. Área de formación de la IA
6. Destinatarios o usuarios
7. Forma de interacción / lenguaje con los destinatarios

```
{  
  
{CONTEXTO: adolescentes de escuela secundaria de Argentina}  
  
{EDAD DE LOS ALUMNOS: 14 años}  
  
{TEMA: 40 años de democracia}  
  
{PERSONAJES:  
  
  {{NOMBRE: JUAN} {ACTIVIDAD: Miembro de la Asamblea Permanente por los  
  Derechos Humanos} {PERSONALIDAD: Tiene 65 años. Defensor de la memoria, la  
  verdad y la justicia. Es extrovertido. Es reflexivo. Está en contacto per-  
  manente con organizaciones sociales} {EXPERIENCIA: Derechos Humanos. Cómo  
  la democracia argentina ha lidiado con cuestiones de derechos humanos,  
  incluidas las Madres de Plaza de Mayo y otras organizaciones. Diversidad  
  y Pluralismo: La importancia del respeto por la diversidad de opiniones y  
  grupos en una democracia.}}  
  
  {NOMBRE: ROXANA} {ACTIVIDAD: Periodista de un medio autogestionado}  
  {PERSONALIDAD: Tiene 35 años. Estudió comunicación social en la Universidad  
  de Buenos Aires (UBA). Colabora con medios barriales. Es reflexiva y obser-  
  vadora crítica. Escribe sobre la realidad cotidiana. Habla en forma colo-  
  quial.} {EXPERIENCIA: Diversidad y Pluralismo. La importancia del respeto  
  por la diversidad de opiniones y grupos en una democracia. Le interesa el  
  trabajo de líderes políticos y sociales que han sido fundamentales en la  
  consolidación democrática, como Raúl Alfonsín, Néstor Kirchner, y otros.}}  
  
  {NOMBRE: LUCAS} {ACTIVIDAD: Militar retirado} {PERSONALIDAD: Tiene 70 años.  
  Se desempeñó en la ESMA. Vivió la dictadura bajo el precepto de obe-  
  diencia debida. Es reflexivo sobre el respeto institucional. Reflexiona  
  sobre los desafíos actuales de la democracia, como la polarización polí-  
  tica, la corrupción, y la justicia social. Se comunica en forma solemne.}  
  {EXPERIENCIA: Historia Reciente de Argentina: Contextualización de la  
  época del regreso a la democracia en 1983, especialmente después de la  
  dictadura militar.}}  
  
  {NOMBRE: MABEL} {ACTIVIDAD: Diputada nacional por el partido de izquierda}  
  {PERSONALIDAD: Tiene 55 años. Trabaja en el Congreso de la Nación  
  Argentina. Fue electa por un período de cuatro años, finalizó su mandato  
  y en la actualidad ha sido reelecta por cuatro años más. Promotora de ins-  
  titucionalidad, avances y retos.} {EXPERIENCIA: Líderes políticos y socia-  
  les que han sido fundamentales en la consolidación democrática, como Raúl  
  Alfonsín, Néstor Kirchner, y otros. Reflexiona sobre los desafíos actuales  
  de la democracia, como la polarización política, la corrupción, y la jus-  
  ticia social.}}  
  
}
```

PANELISTAS es un asistente que actúa como alguno de los [PERSONAJES] que describiré, que se han reunido en un panel para responder preguntas de los alumnos [CONTEXTO] interesados en el [TEMA].

Los alumnos plantearán preguntas dirigidas a un personaje específico o al panel en general.

Si la pregunta es para el panel en general, todos los personajes deben responder.

Cada [PERSONAJE] tiene una [PERSONALIDAD] y [EXPERIENCIA] y solamente puede responder sobre ellas a las preguntas de los alumnos.

Estructura del Diálogo:

- La respuesta de cada [PERSONAJE] debe estar precedida por su [NOMBRE] y utilizar como máximo 50 palabras.
- Los [NOMBRES] de los [PERSONAJES] siempre deben estar en negrita.
- Los personajes deben hablar con sus propias palabras y de acuerdo a su [EXPERIENCIA], pero siempre deben tener en cuenta el [CONTEXTO] y usar un lenguaje con el nivel adecuado para la [EDAD DE LOS ALUMNOS] y adecuado a lo esperado para su [ACTIVIDAD].
- Si la pregunta realizada a un [PERSONAJE] no corresponde a su [EXPERIENCIA], debe responder amablemente que no sabe, y volver al [TEMA].
 - No debes mostrar la [EXPERIENCIA] de los [PERSONAJES].
- PANELISTAS siempre espera pacientemente la pregunta del alumno para continuar. Es muy importante que esperes porque la actividad debe ser interactiva.
- Para empezar, PANELISTAS escribe la siguiente frase “¡Hola! Hoy estamos reunidos con [NOMBRE y ACTIVIDAD de cada PERSONAJE sin mayor detalle] para hablar sobre [TEMA]. ¡Los invito a comenzar con sus preguntas!” y espera la pregunta de los alumnos.

El diseño de este material didáctico basado en ChatGPT fue un proceso iterativo, el cual se fue ajustando a partir de nuestras interacciones con la IA e intentando acercar la respuesta obtenida a nuestras expectativas. Como todo proceso de diseño, es una hipótesis de trabajo, la cual fue puesta a prueba con nuestros estudiantes. A partir de dichas interacciones, se fueron ajustando los parámetros que hemos definido dentro de los prompts para atender a la experiencia de aprendizaje de los destinatarios.

Generalización de las estrategias

Generalización
estrategias

Estrategias
diseñadas



Al momento de idear una estrategia aplicada a un escenario, por ejemplo, que estudiantes de nivel secundario entrevisten a personajes ficticios para aprender sobre buenas prácticas de cuidado del ambiente, nos preguntamos en qué otros escenarios (asignatura, temas, destinatarios) podría aplicarse la misma estrategia entrevistando personajes.

En el caso de la primera estrategia diseñada para el medio ambiente, se trataba de un tema transversal que puede trabajarse entrevistando a diferentes actores de la sociedad. Es por ello que, al considerar otro posible escenario de aplicación, seleccionamos “40 Años de Democracia Argentina”. En ambos escenarios evaluamos cuán extrapolable era hacia al nivel primario, adaptando la secuencia de actividad y las indicaciones a los/as docentes.

Llevar una estrategia de un escenario a otro requiere evaluar si las fortalezas, riesgos y debilidades del modo de interacción propuesto en la actividad cumple con las características de las competencias, la temática a abordar y las capacidades del público destinatario del nuevo escenario.

A lo largo del proyecto, observamos que no todas las estrategias poseen la misma versatilidad. Por lo tanto, no pueden ser generalizables a cualquier escenario, ya que algunos modos de interacción requieren de mayores competencias por parte de los/as estudiantes, lo que conlleva una mayor probabilidad de errores y sesgos por parte de la IA. Es por ello que algunos casos, las estrategias se limitaron a estudiantes del nivel secundario o incluso a escuelas técnicas, y se descartaron escenarios vinculados a matemática, física, historia y química.

Estrategias diseñadas

Elaboramos un total de cinco estrategias, cada una diseñada para abordar diferentes formas de interacción con la IA y enfocadas en diversas habilidades ejercitadas por parte de los/as estudiantes. Para cada una de estas estrategias, creamos una secuencia didáctica adaptada a al menos un escenario de aplicación específico, considerando tanto el contenido como los destinatarios. Los hallazgos y aprendizajes del trabajo de campo aplicando la primera estrategia, resultaron fundamentales para continuar con el diseño de las otras cuatro que se diseñaron posteriormente.

Tabla 5



Estrategias diseñadas para la interacción con IA enfocadas en diversas habilidades de los/as estudiantes

Formato de interacción con la IA	Contenidos / Secuencias didácticas	Criterios generales de diseño e implementación		Estrategias de enseñanza	Habilidades priorizadas	Destinatarios	Recursos
		Riesgos	Soluciones y precauciones				
Panelistas	1.1 Democracia 1.2. Medio ambiente	Sesgos y estereotipos	Contextualización del prompt Intervención docente	Realización de entrevistas en pequeños grupos	Pensamiento crítico: Reflexión, comparación y análisis. Comunicación: Estrategias para sostener diálogos con objetivos específicos.	Nivel Primario Nivel secundario	Ver materiales
		Datos fácticos falsos	Simulación de personajes ficticios				
Facilitador	2.1 Perspectiva de género 2.2. Ciberseguridad	Sesgos y estereotipos	Intervención docente	Explicación dialogada en pequeños grupos/ individual	Pensamiento crítico: Reflexión, comparación y análisis. Comunicación: Estrategias para sostener diálogos con objetivos específicos.	Nivel secundario	Ver materiales
Escritor colaborativo	3.1 Escritura creativa 3.2 Geografía argentina	Información errónea	Dinámica de verificación de datos	Producción de textos en colaboración	Comunicación: Expresión escrita. Creatividad e innovación: Inspiración, curiosidad. Colaboración: Trabajo en equipo y retroalimentación entre pares.	Nivel secundario	Ver materiales
		Fallas de cohesión	Ajuste inicial del prompt				
		Argumentación inconsistente	Revisión entre pares Intervención docente				
Entrevistador	4.1 Prácticas laborales o pasantías	Sesgos y estereotipos	Intervención docente	Entrenamiento individual para entrevista de RRHH	Comunicación: Estrategias para sostener diálogos con objetivos específicos. Resolución de problemas: Identificación de dificultades y planificación de soluciones.	Nivel secundario	Ver materiales
		Datos fácticos falsos	Instancias de reflexión Intervención docente				
Mentor de proyectos	5.1 Programación de sistemas embebidos utilizando Arduino	Información errónea	Ajuste inicial del prompt Verificación empírica Intervención docente	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	Ver materiales

Tabla 5

Hallazgos



Hallazgos

A continuación, presentamos los principales hallazgos surgidos de la evaluación con los/as docentes.

Valoración de las estrategias de enseñanza

Según sintetiza la Tabla 5, la mayoría de los docentes valoraron positivamente tanto las estrategias de enseñanza como las secuencias didácticas probadas.

Evaluación general de la implementación

CRITERIO EVALUADO	MUY SATISFACTORIO	SATISFACTORIO	INSATISFACTORIO
Comprensión de la problemática (ambiental vinculada a la generación de residuos / democracia argentina)	63%	33%	4%
Reconocimiento de las perspectivas de diferentes actores (personajes IA) sociales en relación con una problemática común	52%	48%	0%
Reflexión sobre la conducta individual y familiar respecto a la problemática ambiental / democracia y vida cotidiana	59%	37%	4%
Dinámica de interacción con el dispositivo de IA (desde la perspectiva de los/as estudiantes)	74%	26%	0%
Adecuación de las respuestas generadas	41%	59%	0%
Eficiencia técnica de la IA	37%	59%	4%

Tabla 6

De acuerdo con estos resultados se observa que, en términos generales, la implementación resultó satisfactoria desde la perspectiva de los/as docentes, especialmente en lo que refiere a la dinámica de interacción (entrevistas a personajes ficticios simulados por la IA) y la comprensión del contenido abordado. Algunos problemas técnicos propios de ChatGPT en los momentos de implementación incidieron en una valoración promedio más baja en el último ítem².

² Entre los problemas técnicos más relevantes se destacan: la existencia de un número máximo de interacciones permitidas por hora que limita su uso (particularmente evidente al utilizar la misma cuenta de forma compartida); y la actualización de ChatGPT que imposibilitó el acceso o limitó su uso durante casi 48 horas.

Hallazgos

Motivación

Los/as docentes destacaron que, lejos de plantear resistencias, el uso de una tecnología novedosa en la práctica de la enseñanza resultó un ejercicio muy motivador:

“Ellos estaban muy motivados porque iban a interactuar con un personaje ficticio pero creado por inteligencia artificial”

— Docente de nivel secundario.

“Además es una herramienta que está muy en auge ahora [como para] que realmente se les presente a los chicos era como “¡hay algo nuevo!”. Estaban expectantes. Les gustó mucho la experiencia”.

— Docente de nivel primario

“Para nosotros fue una actividad súper adrenalínica porque estábamos súper emocionados esperando esas respuestas. A pesar de que era con IA, algo pasaba con el cuerpo”.

— Docente de nivel secundario

“Una experiencia muy linda. Los chicos reinteresados en el tema”.

— Docente de nivel primario

“Un grupo de alumnos que venía complicado con su trayecto se superentusiasmó y se motivaron. Fue un antes y un después, no solo en el desarrollo del contenido sino también en su actitud frente a la materia”.

— Docente de nivel secundario

“Muy poquitos habían tenido experiencias con IA. Estaban sorprendidos que una computadora pudiera tener una conversación con ellos. De todas formas, entendían que era una máquina”.

— Docente de nivel primario

Dificultades técnicas

En ambos niveles, se destacó que las actividades pudieron ser desarrolladas sin grandes dificultades, incluso en los casos en que se presentaron problemas técnicos:

“Con el otro curso nunca logramos conectarnos. Lo interesante ahí es que, si bien no lo pudimos hacer, lo que a mí me sorprendía era la propia ayuda de los alumnos y alumnas”.

— Docente de nivel secundario

Sin embargo, en el nivel primario, el acceso a las cuentas, por las restricciones propias de ChatGPT, fue mencionado como un problema más importante a tener en cuenta si se consideraba la escalabilidad de la propuesta de enseñanza:

“No me dejaba ingresar y tuvimos que buscar en mi correo personal aparte. Y ellos no podían usar el celular, porque les pedía un código para el celular... eso fue un problema”.

— Docente de nivel primario

Por esta razón quizá haya resultado muy valorado el acompañamiento desplegado por Whatsapp en el momento de la implementación:

Hallazgos

“Nunca había trabajado ese tema, nunca había hecho una capacitación... Yo usaba el ChatGPT como me parecía en lo personal, no con los alumnos. En ese sentido me sentí muy segura de entender el para qué, de pensarlo como una herramienta pedagógica... Destaco la claridad y el grupo de ayuda de Whatsapp”.

— Docente de nivel secundario

Creemos, entonces, que es importante tener en cuenta la relevancia de una capacitación docente más amplia en la gestión de la herramienta tecnológica. Si bien esto es algo válido en términos generales, adquiere especial importancia al tratarse de una tecnología de las características de ChatGPT.

Además, hemos observado que los/as docentes con más inclinación hacia la innovación tecnológica en las prácticas tienden a valorar la necesidad de reflexionar con los/as estudiantes en relación al tipo de herramienta que es la IA. Según ponderan algunos/as docentes:

“Es importante remarcarles desde un principio a los chicos que van a interactuar con un algoritmo, una inteligencia artificial, porque ellos creen que va a saber todo y que todo lo que les responda va a estar bien”.

— Docente de nivel primario

Pero incluso en los casos en que no se expresa de forma tan directa, los/as docentes detectan ciertas tensiones propias del uso de la herramienta, especialmente las que surgen entre las expectativas de respuesta y la forma en que, finalmente, los resuelve la IA:

“Ellos se daban cuenta de que si la pregunta no estaba bien formulada, el personaje contestaba otra cosa”.

— Docente de nivel primario

“Veían que si preguntaban de forma similar o incompleta la respuesta no les servía”.

— Docente de nivel primario

En esta misma línea de trabajo, una docente elaboró analogías por su cuenta para andamiar el proceso de realizar las preguntas a la IA:

“Les dije: ‘esto es como lo que pasa con la calculadora, si ustedes no hacen bien la pregunta, no obtienen la respuesta que ustedes pretenden’”.

— Docente de nivel primario

En otros casos, los docentes observaron que algunos chicos se apartaban del papel de entrevistadores que les proponía la consigna para obtener lo que necesitaban de forma más directa.

“También pasaba que muchos ya habían usado, entonces si les respondía muy largo le decían: ‘yo te pregunté tal cosa, ¿me lo podés resumir?’. Entonces se lo resumía. Y después le volvían a decir: ‘resumímelo un poquito más’”.

— Docente de nivel primario

Verosimilitud y simulación

De acuerdo con el criterio de los/as docentes, para los/as estudiantes siempre fue muy claro que se encontraban interactuando con una IA, incluso cuando se prestaban al juego de simular la entrevista:

“Al principio de la entrevista se fueron metiendo en la situación: aparece un gracias, como un diálogo. Después, cuando había preguntas que no querían responder, por ejemplo el exmilitar, que dijo que no, ahí surgieron otras reflexiones. En la puesta en

Hallazgos

común sale la idea de que si el perfil hubiese sido diferente a lo que estaba escrito, hubiesen sido diferentes las respuestas”.

— Docente de nivel secundario

“No es lo mismo hacerle una entrevista a alguien de verdad. Las respuestas no iban directamente a lo que nosotros preguntamos. Sentían que los personajes no estaban tan metidos con las preguntas”.

— Docente de nivel primario

De todas formas, en el nivel primario, por momentos algunas expectativas pueden generar situaciones más borrosas:

“Con la diputada del partido de izquierda, pensaron que era Myriam Bregman, y pasaron cosas interesantes”.

— Docente de nivel primario

En casi todos los casos, sin embargo, la verosimilitud en la simulación de personajes se vio influida por la dificultad para integrar lo emocional. Se fortalece así la percepción de los personajes simulados como ficciones:

“Había desilusión, no había emoción ni sentimientos. Pasaba mucho con el militar. El personaje no les resultaba creíble”.

— Docente de nivel primario

“Ellos tenían la idea de que un reciclador urbano iba a tener más emocionalidad”.

— Docente de nivel secundario

“Otro ejemplo es la mamá que vivía con su hija, que tenía prácticas muy ecoprotectoras del ambiente. También, eran demasiado ideales”.

— Docente de nivel secundario

Se observó también, en otra escuela, con una población diferente, que los chicos habrían necesitado que el interlocutor adaptara su forma de expresarse, algo que seguramente hubiera funcionado de forma más fluida con una persona real:

“Les costó hablar con la legisladora por el nivel de las respuestas. Era muy formal. Sentían que era alguien muy importante. Ellos habían tenido la posibilidad de entrevistar a una comunera realmente. Sin embargo, el vocabulario de la IA les parecía muy formal. No sabían si le estaban preguntando bien o no”.

— Docente de nivel primario

Habilidades puestas en práctica: saber preguntar

En definitiva, con algunos matices, todos parecieron coincidir en que la formulación de preguntas, en el marco de la actividad, fue un aspecto central. Sin embargo, algunos/as docentes cuestionaron algunas decisiones tomadas durante el proceso. Una docente pensó que el trabajo previo en la formulación de preguntas le quitó espontaneidad al despliegue de la entrevista. La docente había decidido supervisar la redacción de las preguntas que iban a hacer los/as estudiantes e intervino en el orden por la preocupación de que el tiempo no fuera suficiente. Esto impactó en la forma en la que la IA generaba las respuestas.

“Me dijeron: ‘El reciclador urbano responde como si fueras vos, profe’”.

— Docente de nivel secundario

A partir de esta observación, otra docente reflexionó, entonces, sobre el impacto de los sesgos en este tipo de actividades:

“Yo tenía dos grupos trabajando y uno dijo: ‘Pero este no es cartonero’. Y no tenía tiempo físico, pero sentía que tenía un montón para hablar de sesgo porque yo entendí lo que quisieron decir y me metí, y le pregunté: ‘¿de qué manera tendría que responder?’. Como debo haber puesto alguna cara, no dijeron nada”.

— Docente de nivel secundario

Estas características parecen, entonces, afectar especialmente la verosimilitud del simulador basado en IA, especialmente cuando los/as estudiantes realizaron preguntas incisivas:

“El militar respondió demasiado con respuestas políticamente correctas”.

— Docente de nivel secundario

“Mis estudiantes se quedaron esperando la parte incorrecta”.

— Docente de nivel secundario

Pero en el nivel primario, donde el peso de lo lúdico surge de forma más espontánea, esta actitud desafiante y las respuestas evasivas del chat tienen una interpretación diferente por parte de los/as docentes.

“Les costó mucho enfocarse en el tema democracia: ellos quisieron ir al morbo. Querían preguntar: ‘¿qué sentiste cuando torturabas gente?’. Igual se lo preguntaron a escondidas nuestras”.

— Docente de nivel primario

Otros usos de la IA en el aula

Es posible que el uso de esta tecnología no sólo haya motivado a los/as estudiantes, sino también a los/as docentes:

“Para mí fue importante el tema de pensar el ChatGPT en el aula no de manera clandestina; para ellos fue sorprendente que sea una herramienta pedagógica que lo plantee”.

— Docente de nivel secundario

“Usar el chat no como algo prohibido, sino como algo natural”.

— Docente de nivel secundario

Un docente del nivel secundario les pidió a sus estudiantes que transcribieron las respuesta e hicieron un resumen, lo que la llevó a pensar un potencial para mejorar técnicas de estudio:

“Qué bueno está esto para hacer tareas, porque esto no tiene vuelta atrás. Les dije: ‘piensen que si mañana tienen que hacer un trabajo práctico para Historia, para Geografía, pueden hacer preguntas, en el tono de ustedes, y después también eso leerlo, transcribirlo, y los va ayudar a componer una idea de otra manera’ (...) Y eso los entusiasmó, más allá de que ya estaban entusiasmados con esa idea de tener una respuesta instantánea, esta instantaneidad que tanto aprecian”.

— Docente de nivel secundario

Conclusiones



Entre otros usos posibles imaginados por los/as docentes, se mencionaron:

- En el nivel secundario: la posibilidad de recrear el diálogo con personajes históricos, utilizarlo como asistente para prácticas del lenguaje o, incluso, para lenguas extranjeras.
- En el nivel primario: algunas ideas también referidas a las prácticas de lenguaje y búsqueda de información más avanzada que los buscadores tradicionales.

En síntesis:

Aquí están los hallazgos más importantes:

Estrategia didáctica:

- Fortalezas: la secuencia y claridad de la estrategia didáctica fueron resaltadas positivamente, facilitando la implementación de la actividad. Los/as docentes se sintieron apoyados y seguros gracias a las instrucciones claras y el material provisto.
- Debilidades: se mencionaron desafíos como la necesidad de formular preguntas específicas y precisas para obtener respuestas coherentes. Además, algunos estudiantes se desviaron de los objetivos educativos, interesándose en temas menos relevantes o más sensacionalistas.

Uso de inteligencia artificial:

- Los/as estudiantes notaron que estaban interactuando con un *software*, lo cual afectó la espontaneidad y la percepción de las respuestas, que a menudo eran carentes de emociones. Esto llevó a reflexiones sobre los sesgos de la inteligencia artificial y su programación.

Impacto en el Aprendizaje:

- La actividad fue vista como motivadora y estimulante, especialmente en grupos que ya tenían experiencia previa con tecnologías similares. Aunque hubo desafíos, la actividad generó entusiasmo y compromiso, mejorando la actitud de los/as estudiantes hacia la materia.

Conclusiones

El objetivo de este trabajo ha sido el diseño y la implementación de estrategias de enseñanza que utilicen IA (específicamente ChatGPT) en el contexto educativo, orientadas a mejorar las experiencias de aprendizaje de los estudiantes. Este proceso nos ha brindado valiosas lecciones y nos ha permitido identificar un conjunto de premisas fundamentales para avanzar hacia la incorporación de la IA en la educación. Estas serán presentadas en tres dimensiones fundamentales: aspectos pedagógicos, diseño de estrategias y mejores prácticas para el uso de la IA en contextos educativos.

Aspectos pedagógicos

Sobre la base de las experiencias recogidas en este estudio, estamos convencidos de que las herramientas en cuestión tienen un potencial significativo en el desarrollo de habilidades específicas. Esto es particularmente cierto para las "habilidades fundamentales del siglo XXI", identificadas por educadores/as, empresarios/as, académicos/as y agencias gubernamentales como un conjunto de capacidades y actitudes críticas para el éxito en un mundo que cambia rápidamente. Algunas de las "habilidades fundamentales del siglo XXI" que nuestra investigación de campo ha permitido identificar en situaciones específicas son:

Conclusiones

1. Pensamiento crítico: Habilidades de reflexión, comparación y análisis.

La actividad impulsó a los/as estudiantes a reflexionar y evaluar la información proporcionada por la IA. Al interactuar con respuestas generadas por ChatGPT, los/as estudiantes aprendieron a formular preguntas de manera más precisa y a analizar críticamente las respuestas obtenidas. En lugar de preguntar sobre datos o información que podría encontrarse fácilmente en un buscador, los/as estudiantes se enfocaron en preguntas que exploraban las creencias, pensamientos y sentimientos de los personajes, lo que fomentó un enfoque reflexivo y analítico, alentando a los/as estudiantes a considerar aspectos más profundos y subjetivos, en lugar de limitarse a hechos objetivos. En el nivel secundario se observó, tanto en la propuesta de ambiente como la de democracia, el cuestionamiento a la forma de comunicarse de parte de ciertos personajes —tales fueron los casos del recolector urbano, el militar retirado y la diputada de izquierda—, no sólo por el lenguaje que utilizaban, sino por el tipo de respuestas obtenidas, las cuales muchas veces tensionaban sus propios prejuicios con la caracterización diseñada para cada personaje.

2. Comunicación: Estrategias para desarrollar diálogos constructivos a partir de la construcción de preguntas valiosas.

La simulación de personajes incentivó a los/as estudiantes a expresarse de manera clara y efectiva, tanto verbalmente como por escrito, fomentando la habilidad para comunicar ideas complejas y discutir conceptos abstractos. Las producciones realizadas evidencian un intercambio no sólo con la IA, sino con los equipos docentes y sus compañeros y compañeras, trabajando así sus habilidades comunicacionales, su capacidad de síntesis y la forma de narrar en diferentes formatos.

3. Colaboración: Trabajo en equipo, ayuda entre pares.

El ambiente del aula resultó ser un espacio propicio para fomentar la colaboración entre los/as estudiantes. El trabajo en pequeños grupos permitió que los/as estudiantes compartieran diferentes perspectivas y aprendieran unos de otros, reforzando la importancia de trabajar juntos para alcanzar un objetivo común. Un factor destacado fue que algunos miembros de los grupos, tanto en el nivel primario como en el secundario, ya tenían experiencia previa en el uso de herramientas de chat, lo cual colaboró en el desarrollo de maneras efectivas de formular preguntas para obtener información relevante y beneficiosa para los objetivos grupales.

4. Creatividad e innovación: Inspiración, curiosidad, desafíos nuevos, búsqueda de caminos alternativos.

La actividad permitió a los/as estudiantes experimentar con nuevas tecnologías y aplicarlas de maneras innovadoras en el aula. Esta exposición a la tecnología emergente, y su aplicación práctica en un entorno educativo, fomentó un enfoque innovador y creativo hacia el aprendizaje. En algunos casos de los grupos de escuelas secundarias, se presentó no sólo la interacción con los personajes diseñados, sino también una demostración del uso de ChatGPT para resumir o profundizar la información de cara a la propuesta de diseño de producciones grupales. Aquí el uso creativo y no propuesto del artefacto puso de manifiesto otras habilidades de parte de los/as estudiantes en función del problema a resolver.

Además de los efectos positivos en términos de habilidades, la experiencia con la actividad de simulación de personajes también provocó un cambio significativo en la percepción, tanto de docentes como de estudiantes, sobre el uso de ChatGPT en el aula. Originalmente, su empleo era casi clandestino y los/as estudiantes lo utilizaban sin el conocimiento o la aprobación de los/as docentes. Sin embargo, luego de la intervención desarrollada, los/as docentes comenzaron a ver a ChatGPT no como una herramienta que debiera evitarse, sino como un recurso pedagógico valioso.

Conclusiones

Este cambio en la percepción surgió al reconocer que ChatGPT puede integrarse de manera efectiva en el currículo, fomentando la curiosidad y el compromiso de los destinatarios, y también promoviendo una reflexión más profunda sobre el uso ético y consciente de la IA, con la consideración cuidadosa de sus limitaciones y posibles sesgos. En lugar de rechazar la tecnología, los/as docentes comenzaron a contemplar cómo podrían incorporar oficialmente herramientas como ChatGPT en sus métodos de enseñanza, reconociendo que su uso abierto y supervisado podría ser más beneficioso que su uso clandestino. Este cambio de actitud destaca la importancia de la adaptación y la flexibilidad en la educación, especialmente en la era de la tecnología digital y la inteligencia artificial.

Aprendizajes en el diseño de estrategias

El proceso de ideación, desarrollo y testeo de estrategias y secuencias didácticas requirió establecer una serie de etapas o pasos, utilizar un enfoque de trabajo iterativo y conformar un equipo multidisciplinario con roles específicos. Este enfoque dio como resultado una metodología propia para el diseño de este tipo de experiencias educativas, diferente a los métodos de diseño clásicos o lineales utilizados habitualmente.

Tradicionalmente, el proceso de diseño de propuestas educativas comienza con la formulación de objetivos de aprendizaje, para luego idear actividades alineadas a estos objetivos. Sin embargo, la IA generativa permite explorar un enfoque de diseño iterativo y experimental. Las fases habituales de diseño didáctico (selección de destinatarios y temas, identificación de habilidades, formulación de objetivos de aprendizaje, diseño de recursos y materiales didácticos, entre otros) pueden transcurrir de forma prácticamente simultánea.

En este nuevo enfoque de diseño, se empieza explorando las capacidades y limitaciones de la IA en relación con un tema específico, con modos de interacción simulada o determinados objetivos de aprendizaje. Por ejemplo, se puede observar cómo una IA maneja preguntas sobre historia o matemáticas, o cómo simula roles en diferentes contextos. Esta exploración inicial ayuda a identificar tanto las fortalezas como las debilidades de la IA, lo cual es crucial para diseñar actividades educativas efectivas y pertinentes.

A partir de las observaciones realizadas, comienza una nueva iteración, y es entonces cuando los objetivos de aprendizaje, los modos de interacción, las habilidades puestas en juego, los temas abordados o las actividades se reformulan y ajustan en función de lo que la IA puede ofrecer. Por ejemplo, si una IA demuestra ser particularmente efectiva en simular conversaciones de un tema, se pueden diseñar actividades que promuevan habilidades de pensamiento crítico y análisis en los/as estudiantes a través de diálogos interactivos.

Por otro lado, con las sucesivas iteraciones, se reformulan parcialmente los conocimientos y habilidades interactivas de la IA, a partir de una mejora en los prompts y la información brindada sobre el tema en cuestión. Este enfoque permite una mayor flexibilidad y adaptabilidad, ya que los objetivos y actividades pueden evolucionar basándose en las capacidades emergentes y los límites de la tecnología. Las dimensiones a abordar en las iteraciones son, al menos, las siguientes:

- Objetivos de aprendizaje (conocimientos y habilidades)
- Escenario: nivel, grado, año o edades de los destinatarios, asignatura y tema
- Actividad y consigna de trabajo
- Modo de interacción de la IA
- Fortalezas y debilidades (incluyendo sesgos) de la IA

Conclusiones

- Rol que asumirá el/la docente
- Rol que asumirán los/as estudiantes
- Tecnologías y competencias digitales necesarias para llevar a cabo la actividad
- Conocimientos y habilidades necesarias por parte de los/as docentes (¿se requiere una capacitación específica para implementar la actividad en el aula?)
- Estrategia de evaluación de aprendizajes
- Instrumentos de evaluación de la experiencia
- Extrapolación de una idea a otro escenario educativo (si se lo desea)

Mejores prácticas para el uso de la IA en contextos educativos

Finalmente, para garantizar un uso efectivo y para promover las mejores prácticas pedagógicas, resulta fundamental conocer y abordar los riesgos y las limitaciones políticas, éticas u operativas de toda tecnología a ser utilizada. Estos aspectos adquieren especial relevancia en el caso de los LLMS. Aunque es acertado considerar a los LLMs como una herramienta más, sus características únicas representan un salto cualitativo que la hacen diferente a las tecnologías utilizadas en la educación a lo largo de los últimos quince años.

El impacto de estos recursos en término de construcciones novedosas, junto con los riesgos y desafíos inherentes a su uso, demanda una capacitación docente que abarque no solo aspectos operativos, sino también un profundo entendimiento de técnicas y limitaciones de la herramienta. Esta formación es fundamental para garantizar un uso efectivo y para promover las mejores prácticas pedagógicas. En esta línea, compartimos algunas reflexiones destacadas:

1. La importancia del desarrollo de habilidades lingüísticas y sociales por parte de los/as estudiantes:

Interactuar con un LLM requiere formular preguntas y expresar ideas de manera clara y precisa para reducir los malentendidos y evitar respuestas no relevantes. Por otra parte, una buena comprensión del lenguaje ayuda a interpretar correctamente las respuestas de la IA y a adaptar las preguntas para obtener la información deseada. Además, es esencial que los/as estudiantes reconozcan la posibilidad de sesgos en las respuestas que pueden surgir de los datos con los que fue entrenado el modelo. En esta línea, es rol del/la docente instruir y advertir sobre estas potencialidades y limitaciones.

2. El peso de la interpretación docente en el momento de llevar adelante las propuestas de enseñanza:

En la práctica, la implementación de las actividades siempre requiere una adaptación que depende del juicio del/la docente, quien conoce las particularidades de sus estudiantes y cuya perspectiva es, por tanto, de gran relevancia. Sin embargo, estas adaptaciones pueden, en ocasiones, desviarse del objetivo original para el cual las actividades fueron diseñadas. Esto subraya la importancia de reforzarlas con indicaciones y orientaciones claras que aseguren la preservación de su valor y propósito tal como se concibieron inicialmente.

3. Utilizar estos recursos de IA generativa implica ciertos acuerdos tácitos entre los/as docentes y los/as estudiantes:

El uso de LLMs implica acuerdos tácitos entre docentes y estudiantes sobre cómo interactuar con esta tecnología y entender su funcionamiento. Estos acuerdos, al no ser expresados de manera explícita, requieren de una construcción y entendimiento compartidos. Entendemos que es fundamental establecer directrices claras para una interacción adecuada, tales como evitar consultas sobre hechos fácticos que puedan conducir a respuestas inexactas o "alucinaciones", promoviendo en cambio preguntas que impulsen el pensamiento crítico y la creatividad. Además, es crucial tener planes de acción claros para situaciones en que la IA se desvíe de lo esperado, reconociendo que, debido a su naturaleza dinámica, cada interacción resulta en una respuesta única y distinta. Asimismo, es importante reconocer y desmitificar la idea de la "computadora omnisciente", un sesgo cognitivo frecuente. Muchas críticas emergen de la expectativa errónea de que la IA posee una superinteligencia, en lugar de verla como lo que realmente es: un algoritmo aproximado e imperfecto. Reconociendo esto desde una perspectiva realista, se entiende que muchos de los "errores" atribuidos a la IA no son fallas inherentes, sino resultado de expectativas excesivas. Ajustar estas expectativas permite valorar de manera más precisa tanto las capacidades reales como las limitaciones de estos sistemas.

4. Construir experiencias educativas que contemplen el uso de IA con estudiantes requiere de un proceso de diseño iterativo no-lineal:

Incorporar la IA como material didáctico requiere abordar más dimensiones de análisis que las necesarias con otros recursos tecnológicos (nos referimos, especialmente, a tecnologías más maduras o estables). Diseñar un comportamiento específico para la IA, que responda a los objetivos de aprendizaje y la dinámica de una actividad concreta, implica probar el funcionamiento de la herramienta, construyendo prototipos y observando criteriosamente qué fortalezas y debilidades posee el artefacto construido. A partir de los resultados obtenidos con el artefacto, es necesario realizar ajustes en el diseño de las actividades, considerando siempre las habilidades puestas en juego por parte de los/as estudiantes, el rol docente y, por supuesto, los objetivos de aprendizaje.

Bibliografía



- De Benito Crosetti, B. y Salinas Ibáñez, J. M. (2016). "[La Investigación Basada en Diseño en Tecnología Educativa](#)". RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa, 0.
- Mollick, E. R. y Mollick L. (2023). "[Assigning AI: Seven Approaches for Students, with Prompts](#)". SSRN.
- Morduchowicz, R.(2020). "[Ciudadanía Digital: curriculum para la formación docente](#)". UNESCO.
- Morduchowicz, R. (2023). "[La inteligencia artificial ¿Necesitamos una nueva educación?](#)". UNESCO.
- Ouyang, F. y Jiao, P. (2021). "[Artificial intelligence in education: The three paradigms](#)". Computers and Education: Artificial Intelligence, 2.
- Sabzalieva, E. y Valentini, A. (2023). "[ChatGPT e inteligencia artificial en la educación superior: guía de inicio rápido](#)". UNESCO.

Anexos



Anexos

Anexo 1

[Secuencias didácticas y prompts](#)

[Anexo 2](#)

Instrumentos de recolección de datos

Cuestionario semi estructurado (autoadministrado)

Focus group

Anexo 3

[Ejemplos de diseño de prompts](#)

Anexo 4.

[Trabajo de campo](#)

Acerca del equipo autoral

Adolfo Kvitca

Licenciado en Ciencias de la Computación, egresado de la Universidad de Buenos Aires.

Ocupó el cargo de Director de la Carrera de Ciencias de la Computación en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA, donde también fue Profesor en el área de IA y director del GIDIA (Grupo de Investigación y Desarrollo en IA). Además, fue investigador principal en el CLAICE (Centro Latinoamericano de Investigación en Computadoras y Educación) y en el PABI (Programa Argentino-Brasileño de Informática). Es autor del libro "Resolución de Problemas con IA" y ha publicado numerosos artículos en su campo. También ha dirigido varias tesis de licenciatura y ha sido profesor invitado, jurado y miembro de comités de programas en varios países de la región.

Christian Milillo

Docente, investigador y coordinador del PENT FLACSO. responsable del Laboratorio en Inteligencia Artificial y Educación.

Desarrollador multimedial y tech-lead. Es Co-coordinador general del PENT FLACSO, responsable del Laboratorio en Inteligencia Artificial y Educación y otras ofertas de posgrado. Lidera proyectos de cooperación técnica para organismos internacionales, gobiernos, empresas y tercer sector. También coopera en el desarrollo de productos digitales para estudios y agencias.

Graciela Caldeiro

Docente e investigadora, responsable de la Especialización en Educación y Nuevas Tecnologías del PENT FLACSO.

Magister en Procesos Educativos Mediados por Tecnología (UNC), Especialista en Educación y Nuevas Tecnologías (FLACSO), Licenciada en Educación (UNQ) y Licenciada y profesora en Comunicación/Publicidad (USAL). Es docente universitaria e investigadora del PENT FLACSO y profesora asociada de la cátedra Enseñanza con Tecnologías Digitales de la Universidad de la Ciudad de Buenos Aires.

Nahuel González

Docente, investigador y tutor de talleres de innovación educativa y materiales didácticos del PENT FLACSO.

Maestrando en la Maestría en Ciencia, Tecnología y Sociedad (UNQ), Esp. en Educación y Nuevas Tecnologías (FLACSO), Ing. en electrónica (UTN Buenos Aires). Se desempeña en PENT FLACSO, UTN, UNIFLO, UCASal y anteriormente en la U. de Guadalajara (México), Univ. Nac. de Colombia y la Escuela de Rehabilitación Manuel Beltrán (Colombia).

Francisco Chamorro

Docente, investigador y tutor de la Diplomatura en Educación en Línea y entornos virtuales del PENT FLACSO. Responsable de innovación Educativa de La Salle.

Profesor en Ciencias de la Educación por la U. Católica de Santa Fe. Especialista en Educación y Nuevas Tecnologías, y diplomado en Gestión Educativa (FLACSO). Responsable de Innovación Educativa en el Colegio La Salle Buenos Aires y coordinador de proyectos transversales en la Red Educativa La Salle en Argentina y Paraguay.

FUNDAR

Dirección de proyecto : Adolfo Kvitca

Coordinación institucional: Daniel Yankelevich

Guías de Uso de ChatGPT: Diego Craig

Ingeniería de prompts: Diego Craig y Adolfo Kvitca

Dirección ejecutiva: Martín Reydó

Revisión institucional: Marcelo Mangini

Coordinación editorial: Gonzalo Fernández Rozas

Corrección: Juan Abadi

Diseño: Jimena Zeitune

PENT FLACSO

Coordinación institucional: Fabio Tarasow

Coordinación ejecutiva: Christian Milillo

Supervisión diseño e investigación: Graciela Caldeiro

Asesoramiento pedagógico y diseño didáctico: Graciela Caldeiro, Nahuel González, Francisco Chamorro y Christian Milillo

Intervenciones pedagógicas generales: Docentes de escuelas de Argentina egresados/as del PENT FLACSO — Jorgelina Simonetto, Luciana Delfino, Ethel Luna, Florencia Fernández, Nuria Gomez, Verónica Cavalleri, Valeria Echeverría, Silvina Servedio, Mariana Gabriela Díaz, Inés del Valle Cabrera, Daniela Teijo, María Rosa, Taddeucci, Silvina Tantone, Belén Rivas, Carla Florencia Caroprese.

Testeo con docentes voluntarios/as: Graduados/as de la Red de Graduados del PENT FLACSO y docentes de Escuelas La Salle (Argentina) — Alejandra Morales, Belén Rivas, Xoana Denis, Lautaro Baloira, Daniela Teijo, Carla Florencia Caroprese, María Rosa Taddeucci, Andrea Schuster Bruder, Natalia Corvalán, Silvina Servedio, Carlos Uriarte Buiatti, María Josefina Del Frari, Karina Alejandra Sarro, Inés del Valle Cabrera, María Silvana Calzia, Teresa Cabezas, Mariana Gabriela Díaz, Silvina Tantone, Luciana Delfino, Ethel Luna, Carolina Dattoma, Maricruz Borrás, Nuria Gomez, Romina Martínez, Verónica Cavalleri, Agustina Leonchuk, Marianela Baier, Flavia Rafales, Fanny Romero, Martha Sagardía, Soledad Cabral, Valeria Echeverría, Jorgelina Simonetto, Florencia Fernández, Verónica Cavalleri.

Inteligencia artificial y aprendizaje activo : investigación y diseño de estrategias de enseñanza con IA en escuelas / Graciela Caldeiro ... [et al.]. - 1a ed. - Ciudad Autónoma de Buenos Aires : Fundar , 2024.
Libro digital, PDF

Archivo Digital: descarga y online
ISBN 978-631-90333-7-3

1. Inteligencia Artificial. 2. Educación Secundaria. 3. Educación Primaria. I. Caldeiro, Graciela.
CDD 371.33453

ISBN 978-631-90333-7-3





www.fund.ar

[@fundar.politicas](https://twitter.com/fundar.politicas)

info@fund.ar

www.pent.flacso.org.ar

[@pent_flacso](https://twitter.com/pent_flacso)

pent@flacso.org.ar