

La Inteligencia Artificial Generativa en la Enseñanza Media. Propuesta de formación de docentes

Generative Artificial Intelligence in the Middle School. Training of trainers proposal

Alejandro González¹, Juan Portillo², Ma. Alejandra Zangara^{1,2}

¹ Universidad Nacional de la Plata, Facultad de Informática, Instituto de Investigación en Informática III-LIDI, La Plata, Argentina.

² Universidad Nacional de La Plata, Colegio Nacional "Rafael Hernández", La Plata, Argentina

agonzalez@lidi.info.unlp.edu.ar, juan.portillo@nacio.unlp.edu.ar, azangara@info.unlp.edu.ar

Recibido: 01/02/2024 | Aceptado: 21/02/2024

Cita sugerida: A. González, J. Portillo, Ma. A. Zangara, "La Inteligencia Artificial Generativa en la Enseñanza Media. Propuesta de formación de docentes," *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 37, pp. 78-88, 2024. doi:10.24215/18509959.37.e7.

Esta obra se distribuye bajo **Licencia Creative Commons CC-BY-NC 4.0**

Resumen

El impacto que ha generado la aparición de las nuevas herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en todos los ámbitos de la vida cotidiana sacudió también, indudablemente, a los procesos de enseñanza y aprendizaje dentro del sistema educativo. Con la intención de empezar a bocetar respuestas a este desafío generamos un seminario de formación para docentes del nivel medio, que implementamos en el Colegio Nacional "Rafael Hernández" de la UNLP y de cuya experiencia queremos hablar aquí. En la introducción, iniciaremos con la motivación que llevó a la construcción de este plan. A continuación definiremos y hablaremos de cómo funciona la IAG. Luego tendremos un apartado sobre IAG en educación media (con herramientas y propuestas de uso). Finalmente, presentaremos la aplicación práctica de los temas trabajados en el Taller de uso de IAG en la enseñanza media, donde se buscó construir una propuesta pedagógica con el uso de IAG para el aula. Además, presentaremos una evaluación FODA de estas herramientas y describiremos cuáles fueron sus resultados preliminares.

Palabras clave: Inteligencia artificial generativa (IAG); Herramientas de IAG; Tecnología digital en la enseñanza media; Enseñar IAG en la escuela media.

Abstract

The impact generated by the emergence of new Generative Artificial Intelligence (GAI) tools in all areas of everyday life has undoubtedly also shaken the teaching and learning processes within the formal educational system. With the intention of beginning to sketch answers to this challenge, we generated a training seminar for middle school teachers, which we implemented at the National School "Rafael Hernandez" of the UNLP and whose experience we want to talk about here.

In the introduction, we will begin with the motivation that led to the construction of this plan. Then we will define and talk about how IAG works. Then we will have a section on IAG in middle school (with tools and proposals for its use). Finally, we will present the practical application of the topics worked on in the workshop on the use of IAG in middle school, where we sought to build a pedagogical proposal with the use of IAG for the

classroom. In addition, we will present a SWOT evaluation of these tools and describe their preliminary results.

Keywords: Generative Artificial Intelligence; GAI tolos; Digital technology in Middle School; Teaching GAI in Middle School.

1. Introducción

El impacto que generó la aparición de las herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAG), en todos los ámbitos de la vida cotidiana, a finales del 2021 y el 2022 sacudió también a los procesos de enseñanza y aprendizaje en el sistema educativo. En términos generales, podríamos describir dos situaciones que se vivieron en el ámbito escolar ante la irrupción de las IAG en el uso cotidiano de estudiantes y docentes. En el primero de los casos, los nativos digitales acostumbrados al uso de la tecnología, no necesariamente vinculadas a educación, avanzaron rápidamente en el uso de la misma. Sin una guía, sobreestimaron la capacidad de las IAG fundamentalmente con el fin de facilitar las tareas solicitadas por los docentes. Su uso no reparó en cuestiones de fiabilidad o éticas.

En el caso de los docentes, las sensaciones que los atravesaron fueron desconocimiento, impotencia y miedo (se descubrieron estas sensaciones en la actividad final del taller, en el que realizamos un análisis FODA de la utilidad de las herramientas de IAG en la enseñanza media). Tal como había sucedido al inicio de la pandemia del COVID, donde el cierre de las escuelas transformó de forma revolucionaria los procesos de enseñanza, aprendizaje y evaluación con la virtualización compulsiva. La IAG planteó un nuevo desafío a los docentes que desafió, una vez más, la seguridad de la práctica y cotidianeidad áulica.

Por ello, la formación de profesores de escuela media en el uso pedagógico de herramientas de inteligencia artificial es, una vez más, un aspecto fundamental dado el papel transformador que estas tecnologías están desempeñando en la vida cotidiana y en la educación. La construcción de un espacio de formación que llamamos Seminario/Taller fue el camino elegido. Esta estrategia debía tener en cuenta las diferentes dimensiones del problema: ¿Que es una IAG? ¿Cómo funciona? ¿Cuáles son más pertinentes en el ámbito educativo? ¿Qué potencial tienen en dicho espacio? ¿Cómo se integra el uso de la IAG en las propuestas pedagógicas?

Pero, además, nos propusimos reunir a los docentes en un espacio de intercambio que comenzara a esbozar respuestas a este nuevo escenario de teoría y práctica docente de forma colectiva. Buscamos enriquecer significativamente la caja de herramientas didácticas disponible para los docentes, ofrecerles un espacio que les permitiera pensar a la tecnología desde una mirada deconstructiva y crítica, para luego pensar hipótesis didácticas [1], de uso de estas herramientas en la clase.

También nos propusimos preparar a los profesores para el futuro, ya que la IAG está cada vez más presente en la sociedad y en el mercado laboral. Al equipar a los docentes con habilidades en esta área, se les brinda la capacidad de guiar a sus estudiantes en el uso ético y eficaz de esta tecnología, fomentando la alfabetización digital y el pensamiento crítico. Esto es esencial en un mundo en constante evolución, donde la competencia tecnológica se ha vuelto imprescindible.

Finalmente, como todo proceso de formación, contribuye a la mejora de la calidad educativa, al permitir un enfoque más centrado en el estudiante y una mayor eficiencia en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Esta inversión en la capacitación docente es esencial para preparar a las nuevas generaciones de estudiantes para un mundo digital en constante cambio, donde la adaptabilidad y la competencia en tecnología son fundamentales.

1.1. Aspectos generales del plan de formación

En este apartado describiremos el plan de formación para docentes de enseñanza media que implementamos desde el Colegio Nacional "Rafael Hernández" de La Universidad Nacional de La Plata para todos Colegios de la misma, entre los meses de Mayo y Octubre de 2023.

El plan tuvo como objetivo principal acercar información sobre el funcionamiento de los algoritmos de Inteligencia Artificial Generativa y generar conciencia crítica sobre el uso de estas herramientas en los contextos educativos. Además, favorecer el uso de herramientas de IAG y avanzar hacia el diseño de propuesta de enseñanza que incluyan estas tecnologías, la implementación y la investigación áulica.

Intentamos sentar las bases teóricas y conceptuales en torno a la discusión de Inteligencia Artificial Generativa, haciendo foco específicamente en las tecnologías de lenguaje natural como Chat GPT. La idea fue contextualizar la discusión sobre IAG en el aula, a partir del entendimiento del funcionamiento de esta tecnología.

Para lograr este objetivo, armamos un dispositivo de tres módulos que comenzó con dos encuentros teóricos, un tercer encuentro que instaló el tema de la IAG en la educación y cinco encuentros finales que conformaron un taller de formación didáctica para implementar herramientas de IAG en las aulas secundarias. En la siguiente figura (Figura 1) se aprecia la estructura general del plan. Describiremos cada aspecto en las subsecciones siguientes:

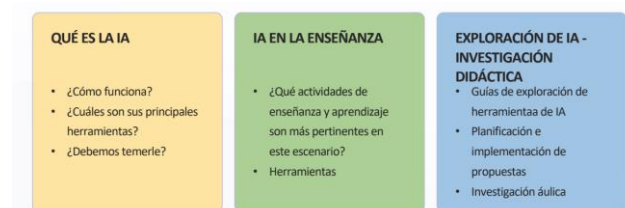


Figura 1. Estructura del Plan de Formación

1.1.1. Introducción a la Inteligencia Artificial Generativa y nociones de *prompting*

Estos dos primeros encuentros tuvieron el objetivo de introducir el tema y generar conciencia crítica acerca de las condiciones de su funcionamiento. En las tablas 1 y 2 presentamos los temas de los encuentros.

Tabla 1: Contenidos del encuentro 1

- Introducción histórica
- ¿Qué es un algoritmo?
- Definición de algoritmo
- Definición de red neuronal
- Concepto de arquitectura
- Entrenamiento y backpropagation
- ¿Qué es un modelo de lenguaje natural?
- Predictivo del celular
- Definición
- ¿Cómo hacemos que un algoritmo entienda palabras?
- Modelos básicos: bag of words y tfidf
- Word2Vec y la palabra como embedding
- RNNs y Transformers
- Foundation Models (GPT-3, Chat GPT, etc)
- Descripción
- Capacidades
- Ejemplos
- Ética y responsabilidad

En el segundo encuentro, partiendo de la introducción de temas en el encuentro previo, se buscó profundizar en el concepto de *prompting* y a la vez presentar rápidamente el amplio conjunto de herramientas de IAG disponibles para otras modalidades. Vemos los temas en la tabla siguiente (Tabla 2).

Tabla 2: Contenidos del encuentro 2

- ¿Por qué *prompting*?
- Fundamentos de *prompting*
- Introducción
- Ejemplos
- Otros modelos
- Imagen: StableDiffusion, Midjourney y DALLE-2
- Texto: BLOOM, GPT-J, StarCoder
- Audio: Jukebox, MusicLM
- Conclusiones

En el marco de deconstrucción de las herramientas de IAG, tratando de entender su lógica y poniendo siempre a la persona (docente o estudiante) en el centro, presentamos la habilidad de *prompting* como la posibilidad de enfocar la información entregada por las herramientas de IAG a partir del diálogo, refinando cada solicitud y, por ende, los resultados de las herramientas de IAG utilizadas en cada *sprint* o iteración de la persona con

la herramienta. Una posible explicación gráfica de la actividad de *prompting* podría darse en el siguiente gráfico (figura 2).

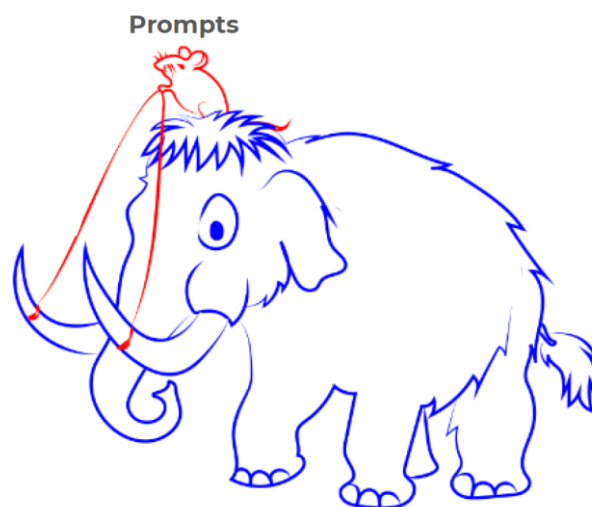


Figura 2. Representación gráfica del valor del *prompting* en las herramientas de IAG

1.1.2. Herramientas educativas de Inteligencia Artificial Generativa

El tercer encuentro funcionó como puente entre la descripción del funcionamiento de las IAG y las posibilidades de implementación de esta lógica en los diferentes escenarios educativos. La idea fue abrir las puertas de las aulas a la IAG generativa a través de propuestas didácticas y herramientas disponibles. Se trabajaron los temas que aparecen en la siguiente tabla (Tabla 3).

Tabla 3: Contenidos del encuentro 3

- Los docentes y Chat GPT: generación de actividades prácticas y materiales de estudio
- Otras herramientas de generación de textos disponibles en línea: Bing, You y Bard
- Presentaciones con generación dinámica de contenidos: gamma, tomme
- Videos educativos a partir de texto generativo: lumen 5
- Posibilidades de traducción de texto hablado a diferentes idiomas: speak subtitles for Youtube, Ezdubs.

2. ¿Qué es la Inteligencia Artificial Generativa (IAG) y cómo funciona?

La IAG es una rama de la inteligencia artificial (IA) que se ocupa de crear contenido nuevo a partir de datos existentes, como texto, imágenes, sonido o vídeo. La IAG se basa en el uso de algoritmos, que son conjuntos de

instrucciones que le indican a una computadora cómo realizar una tarea específica. Los algoritmos de IAG utilizan redes neuronales artificiales, que son modelos matemáticos inspirados en el funcionamiento del cerebro humano, para aprender de los datos y generar contenido similar pero original. [2]

Una red neuronal artificial es un modelo matemático que simula el funcionamiento de las neuronas biológicas, recrean a las células nerviosas que procesan y transmiten información en el cerebro. Una red neuronal artificial está compuesta por unidades llamadas nodos o neuronas artificiales, que reciben entradas, realizan operaciones y producen salidas. Las entradas y las salidas pueden ser números, vectores, matrices o tensores. Las neuronas artificiales se conectan entre sí mediante pesos, que son valores numéricos que determinan la fuerza de la conexión. Una red neuronal puede tener varias capas donde se encuentran conjuntos de neuronas que realizan funciones específicas. La capa de entrada recibe los datos externos, la capa de salida produce el resultado final y las capas ocultas realizan cálculos intermedios. [3]

Para que la red neuronal artificial funcione debemos entrenarla. El entrenamiento consiste en ajustar los pesos de las conexiones entre las neuronas para minimizar el error entre la salida producida por la red y la salida deseada. Se realiza mediante un proceso iterativo que utiliza un conjunto de datos llamado conjunto de entrenamiento, que contiene ejemplos de entradas y salidas correctas. El proceso más común para entrenar una red neuronal es el algoritmo de "backpropagation" [4] que consiste en los siguientes pasos:

1. Se presenta un ejemplo del conjunto de entrenamiento a la capa de entrada de la red.
2. Se calcula la salida de la red mediante una propagación hacia adelante (forward pass), que consiste en aplicar las operaciones y funciones definidas por las neuronas desde la capa de entrada hasta la capa de salida.
3. Se compara la salida obtenida con la salida esperada y se calcula el error o pérdida (loss).
4. Se actualizan los pesos de las conexiones mediante una propagación hacia atrás (backward pass), que consiste en aplicar una regla de aprendizaje basada en el gradiente descendente, que busca reducir el error modificando los pesos en sentido opuesto al gradiente del error.
5. Se repiten los pasos anteriores hasta que el error sea lo suficientemente pequeño o se alcance un número máximo de iteraciones.

¿Cómo llegamos de esta definición a una inteligencia artificial generativa como Chat GPT?

Se logra a través de un modelo de lenguaje natural que es un modelo matemático que representa el conocimiento y las reglas del lenguaje humano, como el vocabulario, la gramática, la semántica o el contexto. Se utiliza para realizar tareas de procesamiento de lenguaje natural (PLN), que son tareas que implican comprender, generar o

manipular texto o habla [5]. Por ejemplo el predictivo del celular es una función que permite al usuario escribir más rápido y con menos errores en el teclado del teléfono móvil. Se basa en un PLN que predice la palabra que el usuario quiere escribir a partir de las letras que ha introducido o del contexto de la frase. El predictivo del celular muestra al usuario una lista de posibles palabras para que elija la correcta o siga escribiendo.

El algoritmo entiende las palabras a través de una representación de las mismas como objetos matemáticos. Una forma de representar las palabras es mediante vectores numéricos, que son secuencias ordenadas de números que indican la posición de las palabras en un espacio multidimensional. Los vectores numéricos pueden capturar el significado, la similitud o la relación entre las palabras. En este contexto intervienen los modelos básicos bag of words y tfidf. El modelo bag of words representa un documento como un vector que contiene la frecuencia de cada palabra en el documento, sin tener en cuenta el orden o la estructura de las palabras. El modelo tfidf representa un documento como un vector que contiene el producto de la frecuencia de cada palabra en el documento (tf) y la inversa de la frecuencia de cada palabra en el conjunto de documentos (idf), lo que da más peso a las palabras más relevantes y menos a las más comunes. [6]

Finalmente, intervienen modelos arquitectónicos como las redes neuronales recurrentes (RNNs) y Transformers para procesar secuencias de datos, como texto o habla. Las RNNs tienen la capacidad de mantener una memoria interna que les permite recordar información previa y utilizarla para generar la salida actual. Los Transformers tienen la capacidad de atender a diferentes partes de la secuencia y combinarlas para generar la salida actual. Luego para captar el significado y la relación entre las palabras se usan vectores más complejos que se llaman embeddings (incrustaciones) y se obtienen mediante modelos como Word2Vec (aprenden a predecir la palabra central a partir del contexto o viceversa), que aprenden a partir del análisis estadístico del uso de las palabras en grandes corpus de textos. [7]

De esta manera trabajan los foundation models (modelos fundacionales). Son modelos de lenguaje natural de gran escala y capacidad, que se pre-entrenan con enormes cantidades de datos de diferentes dominios y fuentes, y que pueden generar o comprender textos sobre cualquier tema o tarea. Algunos ejemplos de foundation models son GPT-3, Chat GPT, BERT entre otros.

Algunos ejemplos de aplicaciones de los foundation models son los asistentes virtuales, los chatbots, los generadores de contenidos, los sistemas de recomendación, los buscadores web o los correctores ortográficos.

Sin embargo, los foundation models también plantean desafíos éticos y responsables, ya que pueden generar contenidos falsos, engañosos, ofensivos o discriminatorios, que pueden afectar a la veracidad, la privacidad, la seguridad o la equidad de las personas y las

sociedades. Por ello, es necesario regular el uso y el desarrollo de estos modelos, así como establecer mecanismos de control y evaluación de su calidad y fiabilidad. [8]

3. Inteligencia Artificial Generativa en la enseñanza. Conceptos y herramientas

La IAG en la enseñanza se basa en la utilización de algoritmos avanzados para la creación y adaptación dinámica de contenido educativo. A diferencia de las tecnologías convencionales, la IAG no se limita a replicar información; sino que se puede generar material educativo nuevo y creativo. Este enfoque puede ser utilizado para la personalización del aprendizaje y para la adaptación a las necesidades individuales de los estudiantes.

En la relación tecnología digital y educación podemos revisar la postura de Bauman [9] y los retos que plantea para la educación en la “modernidad líquida”. El autor plantea que “en el mundo contemporáneo, caracterizado por la saturación de la tecnología y la interconectividad, debe modificarse la idea actual de educación, para que sea pensada como un proceso y no como un producto mercantil que pretende transmitir y conservar el conocimiento.” [10]

La transformación digital forma parte de este mundo líquido que menciona Bauman y debe ser entendida en términos de construcción colectiva para poder generar procesos educativos que logren incorporarla. La tecnología digital basada en IAG presenta la capacidad de crear contenido educativo de manera automática en respuesta a indicaciones, y que abarca desde texto e imágenes hasta vídeos, códigos de programación o música. Esta tecnología ofrece nuevas oportunidades y desafíos para la educación, ya que puede personalizar la experiencia de aprendizaje, desarrollar asistentes virtuales inteligentes y generar contenido educativo de alta calidad. Sin embargo, también implica riesgos éticos, sociales y pedagógicos, como el sesgo, la desinformación, la suplantación o la pérdida de autoridad y estatus de los docentes [11]. Por ello, es necesario que los y las docentes e investigadores fortalezcan sus capacidades para comprender, evaluar y regular el uso de la IAG en el aula, siguiendo los principios de los derechos humanos, la inclusión, la equidad y la diversidad cultural. Se requiere una investigación adecuada para examinar y validar las aplicaciones de la IAG para su utilización formal en las escuelas.

Los docentes pueden utilizar estas herramientas para diseñar currículos, preparar pruebas o exámenes, generar actividades y materiales de estudio digitales. En la actualidad existen una variedad de IAG para la generación de contenidos educativos [12][13], donde la mayoría son pagas. Pero pueden encontrarse algunas con acceso gratuito para probarlas o con funciones limitadas que

permiten desarrollar diversos contenidos digitales con carácter educativo. Se mencionan a continuación algunas aplicaciones que fueron seleccionadas y evaluadas:

a. Fliki (<https://fliki.ai/>): es una aplicación que ofrece una variedad de funciones para la creación de contenido multimedia, como videos, grabaciones de voz, podcasts y audiolibros. Permite a los usuarios generar audio y video de alta calidad utilizando tecnología de texto a voz (TTS). Se puede usar para transformar textos, blogs, presentaciones, tweets y otros tipos de contenido en videos con voces de IA. Ofrece un plan gratuito con 5 minutos de créditos cada mes.

b. Lumen5 (<https://lumen5.com/>) es una herramienta de creación de vídeo que utiliza IAG para convertir textos en vídeos atractivos y profesionales. Analiza el contenido del texto y selecciona automáticamente las imágenes, la música y los subtítulos más adecuados. Se puede usar para transformar artículos, blogs, noticias, presentaciones y otros tipos de contenido en vídeos para redes sociales, marketing, educación y entretenimiento. Tiene versión gratis con marca de agua y definición de 720p en video.

c. Gamma (<https://gamma.app/>) ayuda a crear presentaciones, páginas web y documentos de forma rápida y sencilla. Se basa en la escritura o dictado de contenido y se encarga de generar el diseño, las imágenes, los gráficos y el formato para crear presentaciones, informes profesionales, páginas web interactivas, memorandos, boletines entre otras. Utiliza algoritmos de procesamiento del lenguaje natural, generación de imágenes, toma de decisiones y aprendizaje automático. Funciona de manera gratis a través de la creación de créditos.

d. Tome (<https://tome.app/>) permite crear presentaciones multimedia, micrositos. Se introduce cualquier tema y genera un punto de partida para una presentación, usando la inteligencia artificial de Chat GPT y DALL-E123, generando imágenes del tipo caricatura. Su versión gratuita es muy completa.

Teniendo en cuenta las apps mencionadas y otras de generación de texto como Chat GPT, Copilot de Microsoft o Bard, se puede indagar en ¿qué posibilidades nos ofrece la IAG en el proceso de enseñanza?

Algunas posibilidades que se pueden abordar son:

Personalización del Aprendizaje: de manera de poder adaptar la propuesta educativa a cada participante. Se pueden diagramar caminos de aprendizaje personalizados y enseñar a los y las estudiantes a construir asistencia en contenidos específicos que se consideren necesarios en el proceso de aprendizaje.

Feedback Instantáneo: se pueden generar en forma automática evaluaciones y la entrega de retroalimentación instantánea. Este proceso permite realizar prácticas previas a los exámenes.

Generación automática de contenido educativo creativo para fomentar el interés de los estudiantes, se pueden

utilizar lluvia de ideas, actividades disruptivas en las aulas, comparación de respuestas de la IAG y el contenido abordado en la asignatura entre otras.

Optimización de los materiales digitales interactivos generados por los y las docentes, de manera que el docente pueda concentrarse más en la interacción personalizada con los estudiantes y no tanto en el diseño visual comunicacional partiendo de un prototipo y no de una pantalla en blanco.

En este contexto de utilización de IAG ¿qué competencias digitales son necesarias para nuestros docentes? En principio están las relacionadas a las nuevas App de IAG y en la actitud ante ellas. Se debe trabajar en la formación y capacitación de docentes en tecnologías de IAG. Buscar formas de integrar la IAG en el diseño y desarrollo curricular. Promover la colaboración entre docentes y desarrolladores de IAG en la construcción de modelos que se ajusten a los contenidos a enseñar. Evaluación y seguimiento del impacto de la IAG en la educación. Y fomentar la ética y la responsabilidad en el uso de la IAG.

4. Taller de Formación Docente en el Colegio Nacional de la UNLP. La práctica e investigación en el centro

4.1. Una vez más, la formación de docentes como aspecto clave

Seguimos a Manuel Area Moreira en el concepto de multialfabetización para el uso crítico de las herramientas digitales en escenarios educativos. En [14] Area Moreira retoma otros autores españoles que venían hablando de alfabetización en diferentes lenguajes y dice: *“el intento de integrar en un planteamiento educativo global e integrado el desarrollo de las competencias para la codificación y decodificación de cualquier información – es decir, de la alfabetización– en los distintos lenguajes y soportes de comunicación se denominaría “multialfabetización”*. En la formación para esta compleja competencia, desagrega cuatro dimensiones:

- Dimensión axiológica: valores éticos, democráticos y críticos hacia la tecnología y la interacción social con los demás evitando tanto la sumisión acrítica como el abuso de poder y avasallamiento sobre los otros.
- Dimensión instrumental: dominio técnico de cada tecnología (conocimiento práctico del hardware y del software).
- Dimensión cognitiva: conocimientos y habilidades específicas que permitan buscar, seleccionar, analizar, comprender y recrear la enorme cantidad de información a la que se accede a través de las tecnologías.
- Dimensión comunicativa: habilidades relacionadas con la creación de textos de naturaleza diversa (hipertextuales,

audiovisuales, icónicos, tridimensionales, etc.), difundirlos a través de diversos medios –sean impresos, en soportes disco o a través de Internet–, y poder establecer comunicaciones fluidas y socialmente hacia la interacción personal con otros sujetos a través de las tecnologías.

La descripción del dispositivo de formación completo que se hizo en la sección 1.1 (“Aspectos generales del plan de formación”) da cuenta de estas 4 dimensiones. Trabajamos las dimensiones instrumental y cognitiva en los primeros 3 encuentros y la dimensión comunicativa (que fue también didáctica en nuestro caso) en el taller. La dimensión axiológica atravesó todo el plan de formación.

4.2. Taller de formación docente

En línea con los componentes de la multialfabetización de Area Moreira, el taller pivotó sobre la idea de tres tipos de reflexiones, imprescindibles para implementar críticamente propuestas educativas que incluyan tecnologías [15]:

- Reflexión epistemológica: implica pensar acerca de qué son las nuevas tecnologías, qué cambios implican en la realidad, para qué sirven, cómo pueden ser utilizadas (en función de la situación educativa, valores éticos, etc.).
- Reflexión pragmática: cómo es posible potenciar su uso en función de diferentes contextos de enseñanza y aprendizaje. Esta última reflexión nos posiciona en una necesaria deconstrucción de nuestras prácticas docentes, yendo hacia las concepciones implícitas acerca de qué creemos que es aprender y enseñar, y cuáles son nuestros modelos implícitos de alumno y docente.
- Reflexión didáctica: necesaria deconstrucción de nuestras prácticas docentes, yendo hacia las concepciones implícitas acerca de qué creemos que es aprender y enseñar, y cuáles son nuestros modelos implícitos de alumno y docente.

En este sentido, a partir de estas reflexiones, posicionamos a las herramientas de IAG como aliado de docentes y estudiantes en el aula de enseñanza media y no como amenaza. Por supuesto, esta relación debe verse fortalecida con un conocimiento de la herramienta, un uso didáctico consciente y la permanente investigación y reflexión áulica.

En la siguiente tabla (Tabla 4) presentamos la estructura del taller:

Tabla 4. Estructura del Taller de Formación Docente sobre IAG

ENCUENTRO 1	Retomar encuentros teóricos Loguearse a las herramientas Pruebas según protocolo
TRABAJO INTERMEDIO	Ejercicio de exploración de herramientas de IA - Con una Guía de exploración de herramientas de IAG
ENCUENTRO 2	Puesta en común de las pruebas.

	Cómo diseñar una estrategia didáctica utilizando IA Generativa.
TRABAJO INTERMEDIO	Diseño de una propuesta educativa para la enseñanza media con herramientas de IAG - Con una Guía de Planificación didáctica de IA en la Enseñanza Media
ENCUENTRO 3	Presentación de las propuestas didácticas. Refinamiento de las estrategias. Relevamiento de impacto en los estudiantes
TRABAJO INTERMEDIO	Implementación de las propuestas diseñadas. Investigación áulica
ENCUENTRO 4	Puesta en común de la práctica áulica. Análisis FODA de las herramientas de IAG en cuanto a sus potencialidades educativas. Encuentro final de conclusiones

Además, toda la formación estuvo acompañada por un aula en Google Classroom que tuvo dos funciones fundamentales: durante los tres primeros encuentros sirvió como repositorio de materiales y espacio de comunicación. Durante el taller ofició como espacio de intercambio, entrega y corrección de tareas y puesta en común de las actividades áulicas. La porta del aula se ve en la siguiente figura (Figura 3):



Figura 3. Aula de Google Classroom que acompañó la estrategia de formación sobre IAG en la enseñanza

Como se describe en la tabla 4, que presenta la estructura del taller, y de acuerdo a las dimensiones de Area Moreira y los tipos de reflexión propuestos, comenzamos por entender cómo usar las herramientas de IAG. Partimos de la idea de que, luego de una comprensión conceptual del funcionamiento de las herramientas correspondía guiar a los docentes en el uso de algunas herramientas para, una vez vivenciadas sus prestaciones, incluirlas en propuestas

didácticas. Propusimos dos pasos, como se ve en la siguiente figura (Figura 4):



Figura 4. Modelo de exploración (tecnológica y didáctica) propuesto en el taller

Una de las tareas principales a la hora de proponer la exploración de la tecnología IAG fue la curaduría de las herramientas. Como toda tecnología de avanzada, en un mundo en constante cambio, las herramientas de IAG varían en forma permanente y, muchas veces, cambian su estado de libres a propietarias (pagas) en un plazo cortísimo. Por eso, fue una de las principales tareas que encaramos en la planificación del taller. Con el asesoramiento de los docentes a cargo de los dos módulos anteriores y en consonancia con los tipos de contenidos trabajados en el Colegio, hicimos una clasificación de herramientas de IAG en base a diferentes tipos de lenguaje y a que ofrecieran buenas prestaciones de forma gratuita. En la tabla 5 se presentan los resultados de esta curación:

Tabla 5. Herramientas propuestas según tipo de lenguaje y gratuidad

Texto	Chat GPT Chat PDF
Imagen	Bing Creator
Texto a audio	Elevenlabs
Presentaciones o páginas web	Gamma

4.2.1. Guía de exploración de herramientas de IAG

El primer encuentro del taller estuvo dedicado a presentar la clasificación a la que habíamos llegado en la curaduría de las herramientas y a comenzar a usarlas. Comenzamos

con un diagnóstico de nuestro público en el que notamos claramente los diferentes niveles de uso y competencia sobre estas herramientas. Consistentemente los objetivos de la formación (presentados en el apartado 1.1 "Aspectos generales del plan de formación") partimos de los docentes con menos competencias, generando un andamiaje que incluía el acompañamiento de los docentes con más competencias hacia los menos conocedores y temerosos.

La primera tarea fue loguearse. Comenzamos por esa actividad, durante una de las sesiones sincrónicas y nos aseguramos de que todos los docentes presentes pudieran acceder, al menos, a dos de las herramientas disponibles.

Luego avanzamos con la guía de exploración. propusimos investigar cada herramienta con la metodología que los informáticos que trabajan en diseño ágil llaman "sprints". Sprint es el nombre de cada uno de los ciclos o iteraciones de comunicación con la herramienta. Se desarrolla cada vez que le pedimos algo diferente o más específico a la herramienta. Debemos tomar en cuenta lo que la herramienta responde para mejorar la siguiente pregunta o pedido. Cada pedido o instrucción se llama "prompt". Ante cada pedido, el resultado debería refinarse y estar más cerca del objetivo de la búsqueda.

Le pedimos a cada docente que completara un cuadro, a modo de diario de bitácora, que diera cuenta del proceso de *prompting*. Lo presentamos en la siguientes tabla (Tabla 6):

Tabla 6. Registro del prompting en la Guía de exploración de herramientas de IAG

Nombre de la herramienta:
 Plataforma de interacción: PC o Dispositivo móvil (tablet, teléfono)
 Objetivo de la interacción: Resultado esperado

SPRINT Nro.	INSTRUCCIÓN / PROMPT	RESULTADO

4.2.2. Guía de Planificación didáctica de IAG en la Enseñanza Media

Como se explica en la tabla 4, esta actividad de exploración se convirtió en un entregable que los docentes debían trabajar de forma asincrónica (como un trabajo intermedio) y entregar en el aula de Google Classroom. Esto permitiría trabajar con tiempo suficiente y formalizar las aproximaciones sucesivas que significa *promptear* en sucesivos *sprints* para lograr un producto que pudiera ser usado como para planificar o como recurso en una clase presencial o extendida en enseñanza media.

Una vez trabajado el aspecto instrumental o pragmático, avanzamos hacia el aspecto comunicativo y didáctico. Lo

hicimos a través de otra guía, presentada en el siguiente encuentro sincrónico.

En el encuentro sincrónico remoto trabajamos el posicionamiento de este tipo de herramientas en la planificación de la enseñanza. Planteamos que puede usarse como apoyo para el docente, tomando ideas para la propia planificación o como tarea cognitiva o metacognitiva para los estudiantes.

Para la planificación, las herramientas de IAG pueden tomar la forma de un compañero/par experto con quien compartir ideas acerca de tipos de actividades según objetivos, formas de presentación de las consignas, uso de tecnologías, creación de historias, generación de materiales *ad hoc*, etc.

Como trabajo para los estudiantes, podría solicitarse la búsqueda de información comparando fuentes, la creación de diversos materiales (en formato individual o colaborativo) y el análisis metacognitivo de los resultados de la información que ofrece la IAG según criterios de fiabilidad, adecuación a la realidad, factibilidad, relación con conocimientos o aprendizajes previos, etc.

Todos estos componentes formaron parte del segundo trabajo asincrónico: la planificación de una clase o serie de clases que utilizaran IAG de alguna forma.

La Guía de Planificación didáctica de IA en la Enseñanza Media contó con los siguientes apartados:

DEFINICIÓN DEL USO DE LA HERRAMIENTA DE IA

- Como apoyo del docente para la planificación
- Como tarea para los estudiantes (ver presentación de la clase)

TIEMPO DE LA SECUENCIA DIDÁCTICA

- Cantidad de clases de la secuencia didáctica (puede presentar un esquema)

MANEJO DEL TIEMPO

- Actividades sincrónicas
- Actividades asincrónicas (aula extendida / invertida)

ORGANIZACIÓN DE LOS ESTUDIANTES

- Trabajo individual
- De a pares
- Grupal
- Colaborativo

DISEÑO DE LA INTERVENCIÓN DIDÁCTICA

- Objetivos
- Contenidos
- Actividades del docente y los estudiantes

- Tiempo
- Herramientas de IAG involucradas y otras
- Seguimiento y evaluación

INVESTIGACIÓN ÁULICA

- ¿Qué espero que aporte la IA a la secuencia planificada?
- Luego de la implementación ¿se verificó esa hipótesis? ¿A qué lo atribuyó?
- Agreguen cualquier otro comentario de interés

Con esta guía, los docentes armaron sus propuestas didácticas, las implementaron en sus aulas y llegaron al último encuentro con sus experiencias para compartir.

4.2.3. Puesta en común de la práctica áulica. Análisis FODA

El último encuentro tuvo un doble objetivo: compartir y conversar sobre las experiencias áulicas con uso de herramienta de IAG y trabajar en el análisis crítico de estas herramientas en base a una matriz FODA. Seguimos a [16] en la idea de que el análisis FODA consiste en realizar una evaluación de los factores fuertes y débiles que, en su conjunto, diagnostican la situación interna de una situación/objeto/organización, así como su evaluación externa, es decir, las oportunidades y amenazas. También es una herramienta que puede considerarse sencilla y que permite obtener una perspectiva general de la situación estratégica de una situación determinada.

Luego de que los docentes y estudiantes (el encuentro estuvo abierto a estudiantes del Colegio también) contaron los pormenores de sus experiencias áulicas, comenzamos el trabajo con la matriz.

Dividimos a los participantes en 4 grupos y a cada grupo le pedimos que pensarán dos ideas para cada una de las siguientes categorías:

F (Fortalezas): Qué es lo que funciona (de IAG en la educación media).

O (Oportunidades): Circunstancias favorables (qué debemos hacer) para que la IAG funcione en la enseñanza media.

D (Debilidades): Qué es lo que NO funciona (de IAG en la educación media).

A (Amenazas): Condiciones del entorno que podrían ser obstáculos en la implementación de IAG en la enseñanza.

Los resultados pueden verse en la siguiente imagen (Figura 5) y se describen a continuación:



Figura 5. Análisis FODA de las herramientas de IAG en la enseñanza media

Entre las principales fortalezas que los participantes encontraron para estas herramientas fue el incremento de la motivación; la condición dialógica de este tipo de herramientas; la adquisición de habilidades de *prompting* en los estudiantes, en cuanto a la precisión necesaria para dialogar con las herramientas y la compatibilidad de este tipo de herramientas para el uso del celular durante las clases.

Algunas amenazas están vinculadas con la sobreestimación de la herramienta, al pensar que puede “hacer el trabajo del docente o del estudiante”; la veracidad de la información que ofrecen y el tiempo requerido en la secuencia didáctica para trabajar estas cuestiones a fondo.

Como oportunidad volvió a aparecer la revalorización del uso del lenguaje; el uso de las mismas herramientas en diferentes asignaturas (lo que le daría transversalidad a las estrategias de pensamiento crítico de los estudiantes generadas a partir del análisis de los resultados de las herramientas de IAG) y el acercamiento de docentes y estudiantes a partir de estas herramientas

Finalmente, la brecha digital existe y sigue siendo una amenaza en este tipo de escenarios; la disponibilidad de infraestructura tecnológica es otro aspecto a considerar y, como en todo proyecto de tecnología educativa, la necesidad de decisiones institucionales de formación y acompañamiento docente.

Conclusiones

Creemos que el plan de formación presentado en este artículo nos permitió cumplir con los objetivos planteados y acercó a los docentes de los colegios de la UNLP a estas nuevas herramientas. Ayudó a los docentes a perder el miedo que generan estas herramientas “inteligentes” al deconstruir la lógica de los algoritmos que las constituyen. Nos permitió, desde la gestión del Colegio Nacional Rafael Hernández, introducir herramientas con buenas prácticas y ejemplos. Además, realizamos las tareas inherentes al taller que fueron de beneficio para docentes y estudiantes:

- Seleccionar herramientas x tipo para explorar en el taller.

- Crear un formato de exploración (sprints) paso a paso (tipo tutorial).
- En la exploración, documentar la mejora de los *prompts* para destacar el diálogo con la herramienta.
- Crear un modelo de diseño didáctico que retome la exploración anterior.
- Investigar en el aula. Integrar hipótesis de diseño didáctico e investigación áulica.
- Realizar un seguimiento (vía Classroom) de las actividades de los docentes, con devolución permanente y sinergia de trabajos similares entre los Colegios de la UNLP.

Finalmente, el análisis FODA nos permitió cerrar el ciclo de la formación: trabajamos sobre la deconstrucción de la IAG en la enseñanza media, las condiciones institucionales y áulicas para trabajar con estas herramientas en el aula. Como resultado, llegamos a nuevos modelos de aula, volvimos a pensar en secuencias didácticas sincrónicas y asincrónicas, revisitamos el rol de los entornos virtuales en la enseñanza media, recuperamos aprendizajes pandémicos, y pusimos nuevamente a los estudiantes y docentes en el centro de la escena.

Una vez más, las tecnologías nos permitieron empoderar a los docentes y reforzar la idea de que la calidad de la enseñanza se recupera y mejora con más y mejores propuestas didácticas, diseñadas a conciencia y pensadas desde la desmitificación y uso de las herramientas tecnológicas.

Referencias

- [1] A. Camillioni. *Corrientes didácticas contemporáneas*, Buenos Aires, Paidós. 1997.
- [2] Russell, S. J., & Norvig, P. (2016). *Artificial intelligence: a modern approach*. Pearson Education Limited.
- [3] Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). *Deep learning*. MIT press.
- [4][5] Jurafsky, D., & Martin, J. H. (2019). *Speech and language processing*. Pearson Education International.
- [6][7] Brown, T. B., Mann, B., Ryder, N., Subbiah, M., Kaplan, J., Dhariwal, P., ... & Agarwal, S. (2020). Language models are few-shot learners. *arXiv preprint arXiv:2005.14165*.
- [8] Bender, E. M., Gebru, T., McMillan-Major, A., & Shmitchell, S. (2021). On the dangers of stochastic parrots: Can language models be too big?. *Proceedings of the 2021 ACM Conference on Fairness, Accountability, and Transparency*.
- [9][10] Bauman, Z. *Modernidad líquida*. Fondo de Cultura Económica, 2003.

[11] Vallejo A, González A. "La aplicación de la inteligencia artificial en educación: una reflexión crítica sobre su potencial transformador", *Boletín Aula CAVILA*, 27 de febrero de 2023. [En línea: a]. Disponible en: 1. [Accedido: 04-dic-2023].

[12] UNESCO, "La inteligencia artificial generativa en la educación: ¿Cuáles son las oportunidades y los desafíos?", UNESCO, 2023. [En línea]. Disponible: 9. [Accedido: 4 dic. 2023].

[13] Futurepedia, "AI Tools for Education", Futurepedia. [En línea]. Disponible: 8. [Accedido: 4 dic. 2023].

[14] Moreira, Manuel Area. *Tecnologías digitales, multialfabetización y bibliotecas en la escuela del siglo XXI*. *Boletín de la asociación andaluza de bibliotecarios*, 2010, vol. 25, no 98, p. 39-52.

[15] Zangara, M. A. *Uso de nuevas tecnologías en la educación: una oportunidad para fortalecer la práctica docente*. *Puertas abiertas*, 2009. En: <http://sedici.unlp.edu.ar/handle/10915/89217>

[16] Sarli, Rosana; González, Silvia Inés; Ayres, Natalia. *Análisis FODA. Una herramienta necesaria*. *Revista de la Facultad de Odontología*, 2015, vol. 9, no 1, p. 17-20.

Información de Contacto de los Autores:

Alejandro González

Bs. As. La Plata. Argentina
agonzalez@lidi.info.unlp.edu.ar
<https://orcid.org/0000-0002-1592-3794>

Juan Jose Portillo

Bs. As. La Plata. Argentina
juan.portillo@nacio.unlp.edu.ar

María Alejandra Zangara

Bs. As. La Plata. Argentina
azangara@nacio.unlp.edu.ar
<https://orcid.org/0000-0001-6013-9790>

Alejandro Gonzalez

Lic. en Informática - Facultad de Informática - UNLP
Magister en "Tecnología Informática aplicada en Educación" - Facultad de Informática - UNLP
Director de la Dirección General de "Educación a Distancia y Tecnología aplicada en Educación" de la UNLP
Docente e investigador en grado y postgrado - Facultad de Informática - UNLP

Juan José Portillo

Prof. de Historia - Facultad de Humanidades y Ciencias de la Educación - UNLP
Especialista en "Tecnología Informática aplicada en Educación" Facultad de Informática - UNLP (Trabajo de Integración Final en desarrollo)
Prosecretario de Extensión de la Facultad de Astronomía y Geofísica de la UNLP

Docente del Colegio Nacional "Rafael Hernández" de la UNLP
Responsable del área de "Aula Extendida" del Colegio Nacional
"Rafael Hernández de la UNLP

María Alejandra Zangara

Prof. en Ciencias de la Educación - Facultad de Humanidades y
Ciencias de la Educación - UNLP
Doctora en Ciencias Informáticas de la Facultad de Informática -
UNLP
Directora de "Educación a Distancia y Tecnología aplicada en
Educación" - Facultad de Informática - UNLP
Integrante del área de "Aula Extendida" del Colegio Nacional
"Rafael Hernández de la UNLP
Docente e investigadora en grado y postgrado en la UNLP y
otras universidades públicas y privadas.