

Reflexiones en torno al uso de IA en educación superior: dos casos comparados

Reflections on the Use of AI in Higher Education: Two Comparative Cases

Carolina Paola Tramallino¹, César Pairetti², Guillermo Luján Rodríguez¹

¹Universidad Nacional de Rosario, Instituto Rosario en Ciencias de la Educación, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, Rosario, Argentina.

²Universidad Nacional de Rosario, Facultad de Ciencias Exactas e Ingeniería, Rosario, Argentina.

tramallino@irice-conicet.gov.ar, pairetti@fceia.unr.edu, rodriguez@irice-conicet.gov.ar.com

Recibido: 04/01/2024 | Aceptado: 27/02/2024

Cita sugerida: C. P. Tramallino, C. Pairetti, G. L. Rodríguez, "Reflexiones en torno al uso de IA en educación superior: dos casos comparados," *Revista Iberoamericana de Tecnología en Educación y Educación en Tecnología*, no. 37, pp. 100-109, 2024. doi:10.24215/18509959.37.e9.

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

Resumen

El propósito del presente trabajo es sintetizar las primeras reflexiones en torno a un estudio comparativo del uso de Inteligencia Artificial como herramienta para el aprendizaje en dos asignaturas de carreras de nivel superior. Las propuestas pedagógicas se desarrollan en las asignaturas curriculares Metodología de la Investigación Lingüística (Licenciatura en Traducción) y Dinámica de Fluidos Computacional (Ingeniería Mecánica), ambas dictadas en la Universidad Nacional de Rosario, Argentina. En dichos espacios, se buscó integrar el uso de la herramienta ChatGPT desde una perspectiva constructivista en torno a su empleo para la resolución de problemas vinculados a estas dos áreas disímiles de conocimientos. La metodología empleada es cualitativa y parte de la utilización de tres instrumentos; en primer lugar, una encuesta destinada al grupo de estudiantes que releva la información diagnóstica inicial; en segundo lugar, la observación participante en clases y por último, el análisis evaluativo de informes finales de los trabajos prácticos. Dichos resultados son puestos en tensión de modo comparativo con el marco teórico expuesto. Las conclusiones dan cuenta de posibles utilidades desde posicionamientos críticos que implican no sólo una determinada experticia previa de los estudiantes en torno a

las temáticas disciplinares sino también, el despliegue de habilidades operativas vinculadas.

Palabras clave: Enseñanza superior; Inteligencia artificial; ChatGPT; Lingüística; Ingeniería; Programación.

Abstract

The aim of this paper is to synthesise the first reflections on a comparative study of the use of Artificial Intelligence as a tool for learning in two subjects of higher education. The pedagogical proposals are developed in the curricular subjects: Linguistic Research Methodology (Bachelor's degree in Translation) and Computational Fluid Dynamics (Mechanical Engineering), both taught at the National University of Rosario, Argentina. In these subjects, the aim was to integrate the use of the ChatGPT from a constructivist perspective around its use for solving problems related to these two dissimilar areas of knowledge. The methodology employed is qualitative and is based on the use of three instruments: firstly, a survey aimed at the group of students to gather initial diagnostic information; secondly, participant observation in classes; and lastly, the evaluative analysis of final reports of practical work. These results are compared with the theoretical framework presented. The conclusions show

possible uses from critical positions that imply not only a certain prior expertise of the students in the disciplinary subjects but also the deployment of related operational skills.

Keywords: Higher Education; Artificial Intelligence; ChatGPT; Linguistics; Engineering; Programming.

1. Introducción

El presente estudio invita a reflexionar en torno a las posibilidades de implementación de Inteligencia Artificial (IA) generativa en procesos de enseñanza y aprendizaje de educación superior. Como punto de partida, se realiza una síntesis que tiene como objeto exponer el estado del arte vinculado a las características técnicas genéricas de estas herramientas digitales.

Muchas definiciones de IA ponen el acento en las capacidades cognitivas e intelectuales y se refieren a la emulación de la inteligencia humana. Por lo visto, hay una expectativa en la enunciación de los autores en cuanto a las potencialidades esperadas, sin embargo, poco pueden ayudar a entender esta rama de conocimiento específica. Dicho de otro modo, más allá de las expectativas generadas ante esta nueva tecnología disruptiva, la conceptualización de su uso en educación debe reflejar las implicaciones actuales en el área de estudio, para de esta forma, proponer usos posibles, con las respectivas evaluaciones acerca de sus fortalezas y limitaciones.

Particularmente, se explora una rama de la IA que estudia el lenguaje humano, denominada Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN). Dentro de ésta, se han logrado avances relevantes en el entendimiento, procesamiento y generación del lenguaje. Las primeras herramientas de PLN estaban basadas en diferentes técnicas estadísticas, de probabilidades y expresiones regulares, implementadas mediante programación tradicional. Los avances históricos en IA y específicamente en PLN permitieron que hoy en día contemos con metodologías que puedan entender, en términos de reconocimiento complejo de patrones, el lenguaje humano en diferentes idiomas. Este avance, entre otras potencialidades, posibilita, actualmente, generar fragmentos de texto coherentes y originales, producir imágenes a partir de texto, videos, música y rutinas de programación en diferentes lenguajes, entre otras posibilidades [1].

En este contexto, la presente investigación propone efectuar un estudio comparativo entre las actividades pedagógicas realizadas en dos asignaturas curriculares de carreras universitarias de grado: Metodología de la investigación lingüística y Dinámica de Fluidos Computacional, ambas dictadas en la Universidad Nacional de Rosario. El objetivo del presente análisis es explorar las alternativas de diseño y desarrollo para actividades específicas mediante el uso de chatGPT (openai.com/) como tutor operativo, con la finalidad de reflexionar sobre los posibles riesgos que puedan surgir durante su implementación.

Para ello, el artículo se organiza de la siguiente manera: luego de esta breve introducción se presenta un marco teórico general donde se exponen conceptos vinculados a IA junto a la propuesta metodológica de cada actividad curricular mencionada. La sección que continúa exhibe una síntesis de los principales resultados en torno a las pruebas realizadas para implementar la propuesta. Por último, se finaliza el estudio con un sumario de las principales conclusiones y las preguntas vinculadas a la prospectiva propositiva.

2. Marco teórico metodológico

2.1. Inteligencia Artificial Generativa y educación

A lo largo de la última década, el aumento exponencial en la capacidad de cálculo y procesamiento de datos ha impulsado el desarrollo de nuevas arquitecturas de Redes Neuronales (*Neural Networks*, NN) y algoritmos de Aprendizaje Automático (*Machine Learning*, ML) sumamente eficientes. La conjunción de técnicas de entrenamiento cada vez más avanzadas ha derivado en metodologías de Aprendizaje Profundo (*Deep Learning*, DL), las cuales aumentan la potencia de estos sistemas de predicción basados en ciencia de datos. Un caso paradigmático ha sido el desarrollo del sistema AlphaGo, que en 2016 derrotó al campeón mundial Lee Sedol en dicho juego [2].

Las arquitecturas de NN y técnicas de entrenamiento que surgieron en el desarrollo de estas IA de uso específico se extendieron luego a otros campos del conocimiento. Entre las herramientas que más interés han despertado durante los últimos años se encuentran los Grandes Modelos de Lenguaje (*Large Language Models*, LLM). Estos emplean estrategias similares a las ya descritas y se entrenan para predecir palabras siguiendo la sintaxis y el sentido de un texto dado [3].

Una vez que se cuenta con un LLM entrenado, un posible modo de uso es aplicarlo como “*chatbot*”, respondiendo a consignas con la sucesión de palabras estadísticamente adecuadas para crear un texto consistente y lógico. Esta dinámica permite extender las capacidades de los LLM desde la mera predicción a la generación de texto original, constituyéndose, así, en una Inteligencia Artificial Generativa (IAG).

ChatGPT [4] es un producto basado en un LLM con arquitectura GPT (*Generative Pre-trained Transformer*) que fue de libre acceso durante buena parte de su desarrollo, aunque con limitaciones de uso. Esta herramienta está entrenada con extensos corpus textuales y posee miles de millones de parámetros. Si bien GPT está orientado a crear texto basado en lenguaje natural, su uso se extendió en lenguajes de programación que agregaron entrenamientos específicos, basados en repositorios abiertos de código.

Por otra parte, el lanzamiento de GPT a finales de 2022 trajo aparejado un debate acerca de su uso y de las

posibles regulaciones en el ámbito educativo. Algunos investigadores [5], lo evaluaron a comienzos de 2023 como una real amenaza para el sistema de enseñanza y como consecuencia, algunas universidades prohibieron su uso rápidamente. Uno de los problemas consistió en la forma de evaluación de los conocimientos y habilidades de los estudiantes ya que el ChatGPT permite generar textos académicos, por lo tanto, creció la preocupación acerca de cómo los profesores podrían cerciorarse y comprobar la autoría de esos escritos. De esta manera, aparecieron como contraparte algunos softwares que permiten detectar el porcentaje de texto formulado por herramientas de IA; aunque no pueden operar de forma totalmente eficaz para analizar y comprobar la totalidad del texto generado.

Castillejos Lopez [6] manifiesta que la era de la "algoritmización" con el uso de la IA trae aparejado transformaciones profundas en el ámbito educativo, específicamente, en lo que respecta al nivel universitario y a la posibilidad de acceder a contenidos producidos por hacks académicos que promueven la realización de prácticas poco éticas. Por lo tanto, identifica un problema de valores en el estudiante que ve comprometido y afectado el desarrollo del pensamiento crítico, tanto en el área de la inteligencia lingüística como de la lógico-matemática.

Dentro de los defensores de las nuevas herramientas se encuentran Lim et al. [7] que creen que esta IA ha conquistado el mundo y sin duda tendrá implicaciones en el futuro, tal es así que asocian la IA generativa con la educación transformadora. En este sentido, adoptan la postura que sostiene que esta tecnología ha llegado para quedarse y, por lo tanto, requiere un esfuerzo por parte de todos los actores implicados. Asimismo, Zhihan [8] estudia la relación entre la IA generativa y el "metaverso" para concluir que productos como el ChatGPT poseen el potencial para mejorar la experiencia de búsqueda y remodelar la generación de la información. Según Dai [9], ChatGPT es una innovación que tiene potencial para convertirse en un recurso educativo. Sin embargo, requiere esfuerzos de colaboración entre las partes interesadas para hacer frente a los nuevos y emergentes desafíos en la educación de los estudiantes. García Penálvo [10] sostiene que es importante conocer el potencial y los límites del chat antes de prohibir su uso en contextos educativos, sobre todo es necesario entender y aprender cómo funciona esta herramienta.

En cuanto a áreas y carreras universitarias, Laupichler et al. [11] llevaron a cabo una revisión bibliográfica para determinar las tendencias de la investigación sobre la alfabetización en IA en la enseñanza superior. Constataron que la formación de competencias en IA es extremadamente relevante para todas las personas ya que la vida cotidiana está impregnada de acciones que se realizan mediante esta. Advirtieron que en Estados Unidos y Asia se ha publicado el mayor número de estudios en el área investigativa, lo cual puede explicarse dado que estas regiones son las principales fuerzas en el desarrollo de tecnologías.

Yilmaz et al. [12] afirman que el ChatGPT puede ser beneficioso para la enseñanza de la programación. Asimismo, Alvarado et al. [13] incluyen como contenido curricular el empleo de este nuevo chatbot para motivar el aprendizaje de la programación en estudiantes de escuelas medias con orientación en informática. Los resultados son positivos ya que los alumnos consiguen, así, abstraerse de la tarea compleja de generar código desde cero y pueden tomarlo como producto de una conversación lograda. Por otra parte, Chicaiza et al. [14] estudian el aprendizaje del inglés como lengua extranjera, los resultados indican que tanto docentes como estudiantes emplean el ChatGPT como colaborador en determinadas tareas como la realización de redacciones, ensayos y traducciones; sin embargo, no conocen cómo aplicarlo en el proceso de aprendizaje. Por otra parte, otros investigadores [15] exploran la integración de la IA generativa en la enseñanza del idioma inglés, así, investigan las competencias digitales y los conocimientos pedagógicos necesarios para aplicarla en la enseñanza. Los resultados ponen de manifiesto la exigencia de la capacitación para el cuerpo docente. En esta línea, se encuentran los análisis de Kyungbin et al. [16] y Ayanwale et al. [17] quienes analizaron la alfabetización en IA desde la perspectiva del profesor. Ambos estudios demostraron la necesidad de formar a los docentes a partir de conocimientos específicos tecnológicos para este nuevo escenario. También, indicaron que es fundamental replantearse tanto los planes de estudio como los entornos de aprendizaje y los enfoques pedagógicos. En la misma dirección, De Giusti [18] señala como desafío para el ámbito superior de enseñanza, adaptar los modelos de programas de las asignaturas de manera que contemplen los cambios metodológicos para incorporar tecnologías emergentes en los procesos de enseñanza y aprendizaje.

Asimismo, Salmerón et al. [19] concluyen que la IA puede desempeñar un rol fundamental en el ámbito universitario ya que ofrece la posibilidad de generar simulaciones para que los estudiantes se permitan experimentar habilidades prácticas a un bajo costo, sin necesidad de contar con laboratorios o espacios físicos. Además, brinda respuestas inmediatas sobre el propio desempeño o escritura de los estudiantes. Por otra parte, Kong et al. [20] diseñaron y evaluaron un programa de alfabetización en IA. Los resultados indican que el proyecto mejora la comprensión de los conceptos del área. Por tanto, es conveniente guiar el uso de este tipo de herramientas para fines concretos en el marco académico.

2.2. Dos casos de estudio

A continuación, se expondrán los dos casos de estudio a partir de los cuales se realizará un análisis comparativo acerca de los alcances y las aplicaciones de la herramienta generativa de IA ChatGPT en dos áreas disciplinares disímiles. Uno de esos campos corresponde al de la programación dentro de las Ciencias Exactas y el otro, a la lingüística, dentro del área de las Humanidades. En efecto, se examinará la posibilidad de emplear la IA como tutor, tanto en la formulación correcta de código de

programación, como en la escritura del género discursivo correspondiente al resumen de investigación.

2.2.1. Caso de estudio Dinámica de Fluidos Computacional

En la asignatura electiva "Dinámica de Fluidos Computacional" en el último año de la carrera de Ingeniería Mecánica (FCEIA-UNR) se trabaja sobre la implementación y aplicación de métodos numéricos para la resolución de problemas de transporte en casos de aplicación industrial. El objetivo del curso es que los estudiantes desarrollen criterios de uso para herramientas computacionales que les permita analizar problemas cerrados de ingeniería. Por lo tanto, en la primera unidad del programa se imparten contenidos relacionados al modelado de los medios continuos y a la resolución numérica de las ecuaciones diferenciales resultantes, con énfasis en los fundamentos de los métodos numéricos y los diversos aspectos que afectan su precisión. La segunda unidad aborda el uso de software más avanzado, con una amplia librería de modelos integrada en un entorno que acelera la configuración de simulaciones para casos de uso industrial. En efecto, a lo largo de todo el curso, se enfatiza la importancia de estimar la precisión de las soluciones obtenidas a partir de análisis preliminares basados en la física del problema y en los fundamentos matemáticos de los métodos empleados.

Cabe aclarar que se analizará el proceso de apropiación creativa de tecnología tanto para el diseño como para el potencial impacto de la actividad en el quehacer educativo, para ello, se integra un enfoque sociotécnico en una dinámica de aprendizaje basado en problemas para carreras STEAM [21, 22]. En este sentido, intenta que los alumnos implementen su propio código interpretado para resolver problemas de validación. En consecuencia, se propone una actividad donde cada estudiante ejecuta su propia resolución por volúmenes finitos de un problema de transporte general, advección-difusión-reacción, unidimensional en lenguaje MATLAB ([octave.org](https://www.octave.org)), con la finalidad de resolver el problema ilustrado en la Figura 1. A continuación, con el objeto de ejercitar las habilidades que se relacionan con la programación, se propone traducir el código MATLAB a python. Esta consigna debe cumplirse mediante el empleo de una herramienta de IA generativa. En este caso, el chatGPT es la alternativa que se sugiere debido a su probada capacidad respecto a la programación en python (python.org).

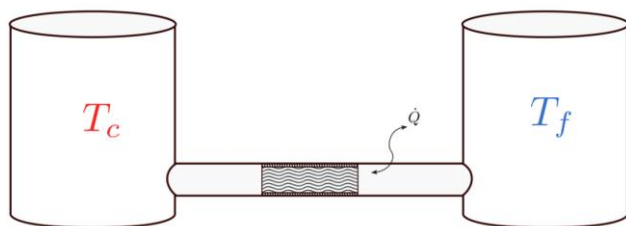


Figura 1. Definición del problema, transferencia de calor en un conducto de sección constante entre dos tanques a temperaturas diferentes.

Este nuevo enfoque, que integra el uso del chatGPT en la traducción de código, busca aligerar el proceso de

confección de un código específico en un trabajo iterativo. Una vez finalizada la primera versión, la cual es confeccionada a partir de las instrucciones de referencia de la bibliografía y de la guía de los docentes, el estudiante deberá revisar la implementación para luego transformarla en una versión más eficiente y de código libre.

Una de las ventajas de esta metodología es que la validación del código generado por IAG puede ejecutarse rápidamente, mediante la comparación de resultados numéricos representados gráficamente, como los que se presentan en la Figura 2.

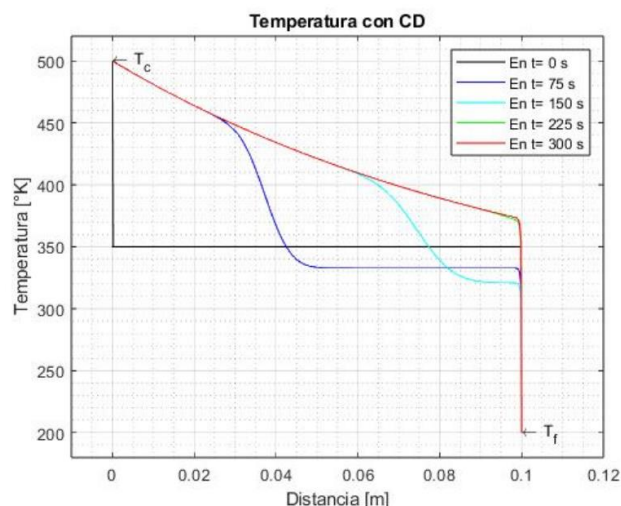


Figura 2. Evolución de temperatura en el conducto, estimada por resolución de una ecuación de transporte mediante el Método de Volúmenes Finitos.

2.2.2. Caso de estudio Metodología de la Investigación Lingüística

Esta asignatura se encuentra en el último año del Ciclo de Complementación Curricular (CCC) de la Licenciatura para traductores y profesores de lenguas extranjeras, específicamente: inglés, francés e italiano. El objetivo de la disciplina es brindar herramientas investigativas en el área de Lingüística para los y las futuros/as licenciados/as. En la primera unidad del programa se imparten contenidos acerca de la naturaleza de la investigación, desde las teorías e hipótesis hasta la formulación de los objetivos, cómo elegir un tema de investigación, la redacción de la relevancia del tema, el problema de investigación, los enfoques cualitativos, cuantitativos y mixtos y sus instrumentos. La segunda unidad aborda temáticas relacionadas con la didáctica y la enseñanza de lenguas extranjeras y con problemáticas de la traducción. De forma transversal, se dicta un taller de escritura académica que aporta saberes acerca de la estructura y las características correspondientes al género proyecto de investigación. En este espacio, se trabaja desde una perspectiva práctica a través de las prácticas de lectura y escritura situadas.

Como trabajo final, se presenta un resumen de investigación de un par, es decir, de otro u otra estudiante que se encuentra cursando la misma materia. La consigna

dada consiste en indicar qué corregirían en lo que respecta a la metodología de la investigación, a los objetivos y a la relevancia del tema elegido y cómo lo llevarían a cabo; finalmente, se propone una tarea de escritura a partir de la reescritura o, dicho en otras palabras, de la escritura de una segunda versión "mejorada" del resumen en cuestión. Luego de la puesta en común sobre el análisis individual efectuado, se procede a la corrección de la segunda versión del resumen, a partir de las observaciones de la docente y de los pares. Finalmente, se les solicita que utilicen la herramienta de IA generativa ChatGPT para corregir el primer resumen recibido. En este ejercicio, deberán proponer las indicaciones o *prompts* más adecuados para que el programa pueda corregir tanto la escritura académica como la estructura propia de un resumen de investigación.

Concretamente, deben solicitarle a la herramienta que enuncie dos objetivos específicos acordes al objetivo general, que justifique la relevancia del tema de investigación; que corrija la estructura del resumen de acuerdo a las características de este género académico y que dé el formato adecuado a las referencias bibliográficas. Finalmente, deben pedirle que corrija y reescriba el resumen como si fuera un lingüista especialista en escritura académica.

De esta manera, deben comparar los alcances de la herramienta en la resolución de ese pedido con el resumen corregido por los propios estudiantes. Por lo tanto, en la elaboración del informe acerca de los aciertos y de las falencias de la herramienta de IA se busca generar una apropiación creativa y una reflexión acerca de las posibilidades que brindan estas nuevas tecnologías en cuanto a la redacción académica, específicamente, en lo que atañe a la escritura del resumen de un artículo de investigación científica.

Se considera que es un buen ejercicio para poner en práctica todos los aprendizajes realizados. Además, se ve enriquecido por la interacción entre estudiantes y la discusión final con todo el grupo, lo cual potencia el proceso de escritura situado.

2.3. Metodología

En cuanto a la metodología, toma el enfoque cualitativo para poder comprender los fenómenos a partir de la exploración desde la perspectiva de los participantes y en relación con el contexto [23].

En un primer momento, se realizó una encuesta a los dos grupos de estudiantes universitarios. Para ello, se aplicó una plantilla estandarizada de *Google Forms*, la cual combinó preguntas cerradas de elección con preguntas abiertas destinadas a conocer los usos específicos de las herramientas generativas empleadas. La encuesta se realizó de manera virtual, fue enviada a través de correo electrónico y respondida por 15 estudiantes de forma voluntaria durante el mes de agosto de 2023. Las preguntas examinaron los siguientes aspectos:

valoraciones sobre las herramientas de IA, usabilidad de las herramientas generativas y resultados alcanzados por estas nuevas tecnologías para la corrección de textos académicos.

En una segunda instancia, se procedió a la observación de clases y al análisis cualitativo de las actividades e informes realizados por los estudiantes. Se examinaron tanto las interacciones grupales en el aula, como las reflexiones individuales, plasmadas en la elaboración de los escritos. Para finalizar, se compararon los resultados alcanzados en ambas asignaturas en cuanto a la apropiación y uso crítico de la herramienta de IA por parte de alumnos a punto de egresar de la Universidad.

3. Resultados y discusión

En esta sección se presentan las principales reflexiones individuales de los 15 estudiantes participantes en las experiencias de cada cátedra. Finalmente, se contrastan los hallazgos de cada grupo respecto a las capacidades y limitaciones de la IA en las respectivas disciplinas.

3.1. Encuestas

Como resultados de las encuestas realizadas a los grupos de alumnos que participaron en esta propuesta obtuvimos que ante la pregunta acerca del conocimiento de herramientas de IA, el 80 % respondió afirmativamente. En cuanto a las percepciones o valoraciones asociadas a las herramientas de IA enfocadas a la escritura o corrección académica, esa misma cantidad de estudiantes encuestados mantiene una valoración positiva.

Con respecto a la pregunta acerca de qué herramientas de este tipo habían empleado, la mitad de los estudiantes de ingeniería y la totalidad de estudiantes de Licenciatura en Inglés eligieron Grammarly. En este grupo, también mencionaron: *Stilus*, *Latex*, *Language Tool*, *QuillBot* y *Wordtune*.

En cuanto a qué herramientas generativas habían utilizado y para qué fines, el 90 % empleó ChatGPT. En el grupo de Licenciatura en inglés usaron, además, Bard y Midjourney. En la carrera de Ingeniería declararon haberse servido del *chat* para resolver dudas y estructurar el texto, también, para tomar ideas y corregir la redacción. En cambio, en la carrera de inglés las habían explorado para escribir correos o generar planes de proyectos; para obtener posibles ideas en la redacción de trabajos y para pedir recomendaciones de contenidos como libros o series.

Con respecto al empleo específico para corregir los escritos académicos, la mitad del grupo de ingeniería reconoce este uso, mientras que en los y las estudiantes de Inglés se reduce al 16 %. En efecto, ante la pregunta abierta sobre los resultados que habían logrado en la corrección académica, algunas de las respuestas recogidas de Ingeniería fueron: "...no son más que una asistencia para realizar la tarea, no sé si es por limitación de la herramienta o por no saber usarla correctamente, pero nunca consigo una respuesta que sea 100% útil", "es muy

importante siempre revisar las correcciones, es una herramienta que se puede utilizar como complemento para facilitar algunas tareas a la hora de la escritura". Asimismo, en el grupo de inglés: "Funciona bastante bien para el inglés, pero siempre hay que pulirlo y el resultado muchas veces sirve más de inspiración o de punto de partida que como versión final. Es importante ir entrenando la inteligencia artificial y darle *"prompts"* detallados."

3.2. Resultados de la actividad en Dinámica de Fluidos Computacional

De acuerdo con el análisis de los informes realizados por los estudiantes, todos los participantes coincidieron en que la experiencia de utilizar chatGPT para traducir su código MATLAB a python fue positiva. Ninguno de ellos había empleado python previamente, sin embargo, pudieron obtener y validar un código funcional, que reprodujo los resultados del original y en poco tiempo, menos de una hora. De hecho, destacaron que la mayor dificultad de la actividad residió en la instalación del entorno para ejecutar el código: "Traducir el código a python fue la parte más fácil de la actividad [...], me llevó más tiempo instalar *visualstudio* para correr python en mi computadora". Así y todo, en la consigna dada se recomendaba la utilización de un entorno en línea. En efecto, advertimos que finalmente, este mismo participante destaca que le resultó más sencillo utilizar los entornos en línea, tal como se sugería en el enunciado original. En otras palabras, el estudiante no reparó en esa recomendación y por tanto, intentó una alternativa diferente; como consecuencia, invirtió más tiempo en un proceso que no lo acercaba al resultado.

La mayoría de los participantes resaltaron la capacidad de la herramienta para explicar el código generado, señalaron la consistencia entre las explicaciones dadas y los contenidos de la bibliografía de referencia utilizada para la programación en código MATLAB.

Por otra parte, quienes ya habían utilizado chatGPT para otras tareas previas al curso mencionaron la importancia de contar con conocimientos sólidos sobre la temática de trabajo antes de emplear la IAG. Varios de ellos advirtieron que fueron capaces de completar la actividad de traducción de código a través de un empleo eficaz de chatGPT, gracias a que se sentían capaces de verificar los resultados por sus propios medios.

Algunas de las reflexiones son: "A la hora de usar la inteligencia artificial, asumiendo que el usuario sabe ya cómo utilizar la herramienta y qué se puede hacer con ella [...] debe encargarse de revisar lo que el programa le devuelve"; "Yo, sabiendo el lenguaje MATLAB, podría pedir a una inteligencia artificial que me escriba el código en dicho lenguaje, así puedo ahorrar el tiempo que me llevaría escribirlo desde cero e invertirlo tal vez en un estudio más profundo de los resultados y del caso en sí."

Incluso, los estudiantes destacaron la necesidad de ejercitar dicha dinámica de verificación para efectuar un empleo responsable de estas herramientas en el ámbito profesional. Dicha perspectiva propone emplear la IAG

como refuerzo a las capacidades del profesional en tareas específicas y rutinarias, como por ejemplo, el procesamiento extensivo de texto en procesos de traducción, resumen de bibliografía o confección de informes. Es decir, los alumnos remarcaron la capacidad de procesamiento de contenido preseleccionado por el usuario. Asimismo, recomendaron no utilizar chatGPT para la resolución de problemas muy complejos o sin que medie una definición precisa. De esta forma, nos encontramos con comentarios como los que siguen: "El usuario no debe emplear la herramienta como un reemplazo de su propia capacidad cognitiva sino como un refuerzo de esta. [...] la persona desbloquea la posibilidad de centrar su esfuerzo en lo que realmente agrega valor a su tarea."; "Si bien está probado que son muy eficaces, también lo está que pueden fallar ante ciertos casos. Nuestro objetivo debe ser utilizarla desde la conciencia, para aumentar nuestra productividad en todo aquello que hagamos, pero estando seguros de que la misma lo está realizando de la manera correcta."

En una reflexión grupal posterior a la entrega del informe, el grupo de estudiantes debatió acerca de los riesgos del uso indiscriminado de Inteligencia Artificial durante los procesos formativos y su impacto en las capacidades profesionales o cognitivas del alumno, de acuerdo al nivel de instrucción en el que se encuentra. Además, remarcaron la dinámica puesta en juego, esto es, intentar resolver una primera versión simplificada y sencilla del objetivo para luego emplear la herramienta de IA adecuada que permita alcanzar el objetivo final en toda su complejidad.

Es importante mencionar que en la actividad propuesta, la tarea realizada por los estudiantes de forma autónoma y la operación efectuada mediante el uso de chatGPT se constituyeron como dos mecanismos bien diferentes. De hecho, los alumnos destacaron como mayor dificultad el hecho de programar el código desde cero, aún contando con bibliografía de referencia muy detallada, respecto a traducir el código a un nuevo lenguaje de programación. A partir de esto, concluyeron que el rol profesional desempeñado podía trasladarse desde el programador al auditor de código: " [...] las computadoras se encargarán de programar sus propios algoritmos y la tarea de las personas será comprender su funcionamiento y optimizar el uso de estas herramientas."

Por otra parte, los estudiantes pudieron percibir que los LLM no son herramientas universales y autónomas, sino que devienen útiles en tareas con una instrucción de partida firmemente detallada o guiada, en este caso, el código MATLAB validado. Como prueba de esto encontramos la siguiente reflexión: " [...] Al ejecutar el código se presentaron algunos problemas [...] se le informó a la I.A. sobre estos inconvenientes y se le pidió que tratara de corregirlos, indicando específicamente cuáles eran las líneas y los comandos que originaban los avisos de error. Rápidamente, en uno o dos intentos, ChatGPT solucionó los problemas y entregó un código de Python completamente funcional."

En contraste con actividades planteadas en situaciones didácticas anteriores del curso, en las cuales los

estudiantes proporcionaban a la IAG un *prompt* que consistía en una descripción coloquial del problema a resolver [24], esta nueva experiencia logró mejores resultados. En el primer caso, los alumnos manifestaron diversas dificultades debido a la imposibilidad de evaluar con seguridad la calidad de la respuesta obtenida con chatGPT. Esto generó confusión durante el estudio de los principales contenidos del curso y demoró el proceso de aprendizaje. Por el contrario, en esta nueva instancia, desarrollaron sus conocimientos específicos antes de utilizar chatGPT y se desempeñaron como auditores del *output* de la IAG. Si bien esto implicó una utilidad del *chatbot* inferior, dado que no aprendieron nuevos contenidos del curso con el uso de la herramienta, sí cumplió la función de aprendizaje de un nuevo lenguaje de programación en una actividad que implicó menor tiempo y esfuerzo. Asimismo, esta dinámica les permitió tomar una postura crítica con respecto al uso de la tecnología, ya que actuaron como evaluadores de chatGPT y no simplemente como usuarios de este.

3.3. Resultados de la actividad en Metodología de la Investigación Lingüística

En este caso, es conveniente medir los alcances de la herramienta empleada de acuerdo a dos dimensiones diferentes que integran los contenidos impartidos en la materia. Por un lado, la metodología de la investigación y por el otro, la escritura académica en lo que respecta a patrones lingüísticos característicos de los géneros académicos; la estructura del resumen y el formato requerido, por ejemplo, para las normas de citación.

En cuanto a la corrección de la metodología de la investigación, en lo que respecta a la formulación de las metas, la herramienta no pudo limitarse a generar un solo objetivo general concreto, en ciertas ocasiones arrojó dos o más y en otras, integró en este los objetivos particulares; tampoco los ordenó y organizó con un criterio. Los estudiantes señalaron la excesiva cantidad de objetivos que brindó el Chat y algunos errores, como por ejemplo, confundir una tarea o etapa de la investigación con la meta a alcanzar. Una de las reflexiones recabadas es: "El objetivo general propuesto por el Chat GPT resulta extenso y (...) se describen varios objetivos de la investigación. El objetivo general debería ser el objetivo englobador (...) y que luego se pueda desglosar en los objetivos específicos. Si se presentan varios generales, la investigación puede resultar muy ambiciosa (...)."

En cuanto a la relevancia del tema de investigación, que se inquirió mediante un *prompt* que solicitara cuál era la justificación de dicha elección, la mayoría coincidió en indicar que ofreció razones que no habían tenido en cuenta, que amplió y diseminó en varias perspectivas esa argumentación, como por ejemplo, el impacto en la enseñanza de idiomas, la evaluación educativa, y en conceptos teóricos clave, como por ejemplo, interferencia lingüística o fosilización.

Otro punto que devela la atenta supervisión por parte de los participantes de la actividad didáctica refiere al hecho de detectar en el texto la generación de determinados

presupuestos. Es decir, de conocimientos que se presuponen ciertos antes de establecer o respaldar esas afirmaciones con justificaciones.

Con respecto a la escritura académica se analizó el uso de lenguaje formal y de vocabulario específico, la correcta referencia a la bibliografía citada según las normas APA y las secciones del género resumen.

Los estudiantes coinciden en señalar que la herramienta describe las secciones que están ausentes en el resumen original, estas son: relevancia, metodología, resultados preliminares, contribuciones y aplicaciones prácticas, limitaciones, conclusiones y palabras clave. Sin embargo, manifiesta una dificultad que es advertida: "Si bien las puede reconocer, no las incluyó en su corrección de la estructura del resumen".

En cuanto a la escritura propiamente dicha: "El texto que elaboró utiliza construcciones con el pronombre "se" para denotar la impersonalidad, pero no es una redacción sencilla de leer y se podría mejorar con el uso de más conectores para que el texto tenga cohesión".

Como conclusiones finales de los participantes y en cuanto al proceso de construcción del conocimiento y a reflexiones metalingüísticas, tenemos: "Creo que el Chat GPT puede servir como un puntapié inicial en la redacción de un resumen o texto académico que luego el usuario puede tomar de referencia para escribir su propia versión"; "Considero que es una herramienta en desarrollo, por lo que no sería adecuado pensar que lo que produce es infalible. Sin embargo, en este caso pienso que es útil para detectar estructuras que son propias de los resúmenes y pudo brindarme características de este género que se pueden utilizar como guía para la elaborarlo". En esta misma línea: "Ha tenido aciertos al reorganizar la estructura, funciona como punto de partida para replantearse la estructura del resumen, las secciones que faltan y los puntos a mejorar. Eliminó expresiones coloquiales y las reemplazó por frases más formales. Agregó información en el marco teórico, en la metodología y en las contribuciones o resultados esperados, pero dicha información no puede tomarse como fidedigna".

3.4. Análisis comparativo de las experiencias

Resulta interesante contrastar la corrección de un texto en un idioma determinado y la traducción entre lenguajes de programación. En el primer caso, se juega la expresividad del interlocutor y hay lugar a sutilezas que marcan diferentes significados en frases similares, mientras que, en el segundo caso, el código busca dar instrucciones objetivas, concretas, sin ambigüedades. Es decir, las tareas a realizar, si bien implican una corrección o traducción de código, son muy diferentes.

Los resultados de las experiencias expuestas parecen indicar que las IAG basadas en procesamiento de texto serían más efectivas cuando trabajan sobre problemas relacionados a la implementación de algoritmos que no implican un uso de código lingüístico que habilite a

diferentes significados léxicos o acepciones. En este contexto, chatGPT pudo realizar traducciones correctas del código de programación sin agregar instrucciones, más allá del programa original y del lenguaje necesario para traducirlo. En contraposición, los estudiantes de Metodología de Investigación Lingüística tuvieron que interactuar con ChatGPT de forma más activa y dinámica para resolver su actividad. En efecto, encontramos las siguientes conclusiones en el grupo de Licenciatura en inglés: "Desconoce el contexto específico de producción lo cual puede llevar a correcciones o sugerencias inapropiadas, estas herramientas no pueden evaluar la calidad del contenido académico, es decir, la validez, la coherencia de los argumentos y la coherencia del razonamiento". Es evidente que esta validez la otorga un evaluador, no un corrector de estilo. En esta misma dirección, otro estudiante sintetiza: "La revisión humana sigue siendo esencial para garantizar la precisión del contenido"; "En tareas más automáticas como la de organizar bibliografía según normas APA (o cualquier otra), la inteligencia artificial hace un excelente trabajo". Asimismo, otra estudiante afirma: "Reduce el tiempo destinado a corregir la escritura, para minimizar errores de formato, ortográficos y de estructura. Sin embargo, hay que garantizar que no haya habido omisiones o que se haya tomado demasiadas libertades y, por lo tanto, otorgue distorsiones de sentido".

Es importante reparar en el hecho de la precisión de las indicaciones dadas a la herramienta, ya que la mayoría de los alumnos universitarios advierte que la reformulación del *prompt* de forma más detallada y específica podría haber cambiado los resultados obtenidos: "En parte, pienso que los errores pudieron ser causados debido a que las tareas que yo le pedía que realizara eran extensas y tal vez poco específicas. Quizá si hubiese redactado lo que quería con mayor detalle (...) como pedirle que reescriba de a párrafo en lugar del texto completo, o que reescriba el resumen incluyendo las partes que ya había dicho que faltaban".

En el caso de la asignatura CFD, la instrucción estaba totalmente contenida en el código fuente, por lo tanto, los estudiantes no se encontraron con la necesidad de refinar sus *prompts* significativamente. No obstante, las pequeñas falencias que surgieron (falta de *output* específico) permitieron que estos comprendieran la necesidad de idear instrucciones específicas, sin dejar aspectos librados a la "interpretación" de la IAG.

En ambas tareas se observa la importancia de dar instrucciones de forma detallada y eficaz. El interrogante que surge, entonces, es ¿Cómo propiciar esta habilidad, tanto para el ámbito general como para el caso específico de utilizar las IAG? El punto está en desarrollar desde edades tempranas la destreza de poder describir detalladamente una serie de pasos que debe seguir el destinatario para alcanzar un objetivo específico, es decir, generar la formulación de un texto instructivo de manera precisa, a través de actividades entre pares que impliquen este ejercicio.

Conclusiones

A lo largo de las experiencias, los estudiantes pudieron advertir que cada herramienta de IA ejecuta un conjunto de reglas para reproducir patrones, implícitamente definidos durante el entrenamiento de la NN, que no necesariamente recuperan los axiomas básicos de dominios del conocimiento específicos.

En cuanto a las limitaciones de la herramienta, en la mayoría de los textos generados hubo falta de expresividad e incapacidad para resolver tareas complejas sin una guía detallada por el usuario. Además, se observaron carencias en la percepción de la situación comunicativa y en el contexto de producción del texto en cuestión, en particular para la generación de resúmenes de investigación. Por lo tanto, es crucial promover un debate en todos los niveles de enseñanza acerca de la cuestión ética y de las buenas prácticas respecto del uso de IA, de acuerdo a cada campo de trabajo.

Además, se advirtió un déficit de atención en los alumnos de Ingeniería, ignorando parte de la consigna en algunos casos. Un aspecto para investigar a futuro consiste en evaluar la capacidad de los estudiantes en el contexto actual, donde se encuentran rodeados de redes sociales y otros estímulos ubicuos que los habitúan a repartir su atención de forma simultánea entre varias pantallas. Es posible que esta dispersión afecte, al menos parcialmente, su concentración al momento de comprender y resolver una consigna mediante una herramienta compleja y conectada a la *web*, ya que el entorno de trabajo es una distracción en sí misma.

Con respecto a las ventajas alcanzadas, se percibe un ahorro de tiempo tanto en la revisión del formato, la ortografía y el estilo del resumen como en la traducción de código de programación. Es decir, la IAG ha probado su eficiencia en la resolución de tareas más mecánicas o rutinarias. Asimismo, se destacan como logros la generación rápida de nuevas ideas y la capacidad de interpretación de algoritmos a través de *prompts* específicos. Cabe notar que esto último es una propiedad emergente del entrenamiento, cuyo *corpus* incluía repositorios de código con buena documentación, y no un objetivo de diseño de la IAG.

En conclusión, creemos que es imperioso innovar en las prácticas docentes de quienes se desempeñan en la formación de profesionales en las diversas áreas del conocimiento para colaborar con la alfabetización en sus múltiples dimensiones. Entendemos que el contexto educativo actual requiere una adaptación que le permita incluir la aplicación de metodologías novedosas que incorporen estas tecnologías disruptivas sin descuidar la habilidad de resolución autónoma por parte de los estudiantes-usuarios respecto de tareas que podrían delegarse a la IA.

Para finalizar, consideramos que este estudio se constituye como un primer paso que puede servir como modelo para diseñar consignas que demanden una apropiación creativa de tecnologías de acuerdo a la especificidad de cada campo de estudio disciplinar. Creemos que este tipo de

propuestas fortalecen el proceso de enseñanza y aprendizaje desde un enfoque interdisciplinar y demandan la construcción de una autorreflexión por parte de los estudiantes sobre los mecanismos efectuados y los riesgos que se corren al interactuar con tecnologías de IA.

Referencias

- [1] A. Radford, K. Narasimhan, T. Salimans, and I. Sutskever. *Improving language understanding by generative pre-training*, 2018.
- [2] F. Fleuret, *The Little Book of Deep Learning. A lovely concise introduction*, 2023
- [3] J. Anderson, Q. Huang, W. Krichene, S. Rendle and L. Zhang, «Superbloom: Bloom filter meets transformer». Available: *arXiv preprint arXiv:2002.04723*, feb. 2020.
- [4] S. Bubeck., Chandrasekaran, V., Eldan, R., Gehrke, J., Horvitz, E., Kamar, E. and Y. Zhang, Sparks of artificial general intelligence: Early experiments with gpt-4. *arXiv preprint arXiv:2303.12712*, 2023.
- [5] Steele, J. L «To GPT or not GPT? Empowering our students to learn with AI», *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Volume 5, 2023.
- [6] B. Castillejos López, B, «Inteligencia artificial y los entornos personales de aprendizaje: atentos al uso adecuado de los recursos tecnológicos de los estudiantes universitarios». *Educación*, 31(60), 9-24, 2022. <https://doi.org/10.18800/educacion.202201.001&>
- [7] W.M. Lim , A.Gunasekara , J.L. Pallant, J.I. Pallant, E. Pechenkina , «Generative AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical perspective from management educators», *The International Journal of Management Education*, vol. 21, Issue 2, July 2023.
- [8] L. Zhihan, «Generative artificial intelligence in the metaverse era », *Cognitive Robotics*, vol. 3, pp. 208-217, 2023.
- [9] Y. Dai, A. Liu, Cher Ping and C. P. Lim, «Reconceptualizing ChatGPT and generative AI as a student-driven innovation in higher education», *Procedia CIRP*, vol. 119, pp.84-90, 2023.
- [10] F. J. García-Peñalvo, «La percepción de la Inteligencia Artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: disrupción o pánico», *Educ. Knowl. Soc.*, vol. 24, p. e31279, feb. 2023.
- [11] M. C. Laupichler, A. Aster, J. Schirch and T. Raupach, «Artificial intelligence literacy in higher and adult education: A scoping literature review *Computers and Education: Artificial Intelligence*», vol. 3, 2022.
- [12] Y. Yilmaz, F. G. K, Yilmaz, «The effect of generative artificial intelligence (AI)-based tool use on students' computational thinking skills, programming self-efficacy and motivation» *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 4, 2023.
- [13] Y. Alvarado, E. Andrada, y R. Guerrero, «Simulando ChatGPT: Una Experiencia de Enseñanza de Programación a Adolescentes», *TEyET*, n.º 36, p. e1, dic. 2023.
- [14] R. M. Chicaiza, L. A. Camacho Castillo, G. Ghose, I. E. Castro Magayanes, y V. T. . Gallo Fonseca, «Aplicaciones de Chat GPT como inteligencia artificial para el aprendizaje de idioma inglés: avances, desafíos y perspectivas futuras: Applications of Chat GPT as Artificial Intelligence for English Language Learning: Advances, Challenges, and Future Perspectives», *LATAM*, vol. 4, n.º 2, pp. 2610–2628, jul. 2023.
- [15] L. Kohnke , B. L. Moorhouse and D. Zou., (2023). ChatGPT for Language Teaching and Learning. *RELC Journal*, vol. 54, n.º 2, pp. 537-550, 2023.
- [16] K. Keunjae, K. Kyunghin, Exploring the AI competencies of elementary school teachers in South Korea, *Computers and Education: Artificial Intelligence*, vol. 4, 2023,
- [17] M. A. Ayanwale, I. T. Sanusi, O. P. Adelana y K. D. Aruleba,; Oyelere, S. S. "Teachers' readiness and intention to teach artificial intelligence in schools", *Computers and Education: Artificial Intelligence*, Volume 3, 100099, 2022.
- [18] A. E. De Giusti, «Transformación Digital en Educación Superior. Posibilidades y Desafíos», *TEyET*, n.º 35, p. e1, sep. 2023.
- [19] Y. M. Salmerón Moreira, H. E. Luna Alvarez, W. G. Murillo Encarnacion, y V. A. Pacheco Gómez, El futuro de la Inteligencia Artificial para la educación en las instituciones de Educación Superior, *Revista Conrado*, vol. 19, n.º 93, pp. 27-34, jul. 2023.
- [20] S. Kong, W. Man-Yin Cheung and W. M. Y, Zhang, «Evaluating an Artificial Intelligence Literacy Programme for Developing University Students' Conceptual Understanding, Literacy, Empowerment and Ethical Awareness», *Educational Technology & Society*. vol. 26. n.º1, pp. 16-30, ene.2023.
- [21] G. D. Andrés, P. S. San Martin, y G. L. Rodríguez, «Análisis multidimensional de la sostenibilidad-DID en el contexto físico-virtual», *Cuadernos.info*, n.º 54, pp. 1–22, ene. 2023.
- [22] G. L. Rodríguez y P. S. San Martín, «Una Estructura curricular troncal integrada en una carrera de Ingeniería Mecánica», *rev.digit.educ.ing*, vol. 16, n.º 32, pp. 87–94, jul. 2021.
- [23] R. Hernández-Sampieri, C. Mendoza. *Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-hill, 2020.
- [24] C. Pairetti, G. Rodríguez, y G. Decoppet, «Uso de IA generativa como herramienta de inducción a la programación en carreras STEAM», *JAIIO*, vol. 9, n.º 9, pp. 20-33, jul. 2023.

Información de Contacto de los Autores:

Carolina Tramallino

Blvd. 27 de Febrero 210 bis, IRICE

Rosario

Argentina

tramallino@irice-conicet.gov.ar

<https://orcid.org/0000-0003-4760-7005>

César Pairetti

Av. Pellegrini 250, FCEIA

Rosario

Argentina

pairetti@fceia.unr.edu.ar

<https://orcid.org/0009-0003-6159-0470>

Guillermo Rodríguez

Blvd. 27 de Febrero 210 bis, IRICE

Rosario

Argentina

rodriguez@irice-conicet.gov.ar

<https://orcid.org/0000-0001-7112-5116>

Carolina Paola Tramallino

Prof. en Letras y Dra. en Humanidades y Artes con mención en Lingüística recibida en la UNR. Es investigadora asistente en el Instituto Rosario de Investigaciones en Ciencias de la Educación IRICE (CONICET-UNR). Prof. Adjunta en la carrera de Letras, en la FHyA-UNR.

César Pairetti

Ing. Mecánico y Dr. en Ingeniería recibido en la UNR. Ha realizado posdoctorados en CIMEC (UNL-CONICET) y en el Instituto D'Alembert (Sorbonne Université), Francia. Es Prof. Adjunto en la carrera de Ingeniería Mecánica, en la FCEIA-UNR.

Guillermo Luján Rodríguez

Ing. Mecánico y Dr. en Ingeniería recibido en la UNR. Ha realizado un posdoctorado en Ciencias de la Información y Comunicación en Paris 8, Francia. Es Prof. Titular Ordinario en la Facultad de Ingeniería de la FCEIA-UNR.