

84 DIDAC

JULIO-DICIEMBRE 2024 / UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

Transformaciones de la docencia y el aprendizaje en la era de la inteligencia artificial

Fábrica de innovaciones

Formación para el uso de la inteligencia artificial generativa en el profesorado de la UNAM: primeros pasos

Escritura en tiempos de la inteligencia artificial: desafíos para el docente de Educación Normal

Enfoque holístico en la enseñanza de idiomas: usos de la inteligencia artificial en contextos universitarios

Generación de rúbricas con herramientas de inteligencia artificial para la evaluación de aprendizajes en educación superior

Introducción de ChatGPT como herramienta didáctica en una materia de la licenciatura en Ingeniería Industrial

Espacios itinerantes de innovación educativa: colaboración entre instituciones de educación superior, caso Red de Innovación Educativa RIE 360

Integrando inteligencia artificial en la capacitación técnica para la empresa ART

La educación al microscopio

Alcances y límites educativos de la IA: control e ideología en el uso de ChatGPT

La inteligencia artificial y sus aportes a la personalización del aprendizaje

Dossier

Claves para pensar la historia de y desde las mujeres, en los tiempos de la inteligencia artificial

Realidad aumentada como herramienta alternativa para el aprendizaje en el Laboratorio de Mecánica

¿Qué se está haciendo en la Ibero?

Inteligencia artificial con perspectiva humanista



DIDAC

NÚMERO 84

JULIO - DICIEMBRE 2024

Rector

Luis Arriaga Valenzuela, S.J.

Vicerrector Académico

Alejandro Anaya Muñoz

Dirección General de Planeación Estratégica e Innovación

Jean Jack Remond Christen

Dirección de Innovación Educativa

Cimenna Chao Rebolledo

Programa de Desarrollo e Innovación Docente

Alex Magin Mayorga Ayala

Título del número

Transformaciones de la docencia y el aprendizaje en la era de la inteligencia artificial

Coordinadora del número 84

Indira Ochoa Carrasco

Universidad Iberoamericana Ciudad de México, México

Departamento académico:

Dirección de Innovación Educativa

Año, volumen y periodo del número

2024, julio – diciembre, No. 84

Apoyos externos a la Ibero

Ninguno

La revista está inscrita en

Biblat (Base de datos), CLASE (Base de datos), Dialnet (Base de datos), IRESIE (Base de datos), Latindex (directorio), MIAR (Matriz de Información), LatinRev (Base de datos)

Modelo de citación y versión

APA 7ª edición

Consejo editorial

Adriana Aristimuño

Universidad Católica del Uruguay, Uruguay

Alicia Ávila Storer

Universidad Pedagógica Nacional, México

Concepción Yaniz Álvarez

Universidad de Deusto, España

Jaime Alejandro Rodríguez

Pontificia Universidad Javeriana, Colombia

Juan Carlos Silas Casillas

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Occidente, México

Lourdes M. Chehaibar Náder

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Mario Rueda Beltrán

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Sylvia Schmelkes del Valle

Universidad Iberoamericana, México

Comité editorial

Anayeli Guadarrama Leal

Universidad Iberoamericana Ciudad de México, México

Ana María del Pilar Martínez Hernández

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Cimenna Chao Rebolledo

Universidad Iberoamericana Ciudad de México, México

Claudia Susana López Cruz

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México

Cristina Perales Franco

Universidad Iberoamericana Ciudad de México, México

Elsa María Fueyo Hernández

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

Floralba Barrero Rivera

Ecosocial Consultores SAS, Colombia

Genoveva Vergara Mendoza

Universidad Northwest University, EUA

Graciela González Juárez

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Reynaldo Rocha Chávez

Instituto Politécnico Nacional, México

Comité Científico

Alba Magdalena Sandoval Andrade

Universidad Juárez del Estado de Durango, México

Ana María del Pilar Martínez Hernández

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Claudia Susana López Cruz

Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey, México

Edith González Santiago

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Enrique Ruiz Velasco Sánchez

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Guadalupe Elizabeth Morales Martínez

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Janneth Trejo Quintana

Universidad Nacional Autónoma de México, México

José Manuel Mendoza Román

Universidad Autónoma de Sinaloa, México

José Manuel Meza Cano

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Josefina Bárcenas López

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Karen Lizette Matias López

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Lorena Flores Plata

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Luis Miguel Martínez Cervantes

Universidad Iberoamericana Ciudad de México, México

Miguel Alejandro Orozco Malo

Universidad Nacional de Educación, Ecuador

Miguel Ángel Rivera Navarro

Universidad Iberoamericana Ciudad de México, México

Mónica Sánchez Vázquez del Mercado

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Patricia de Guadalupe Mar Velasco

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Roberto Santos Solórzano

Universidad Nacional Autónoma de México, México

Directora Académica

Mariana Sánchez Saldaña

Asistente editorial

Montserrat Aranda Avalos

Portada e ilustraciones interiores

Yenith Anel Muñoz Zerón

Formación

Julio Alejandro Serrano Calzado

DIDAC es una publicación semestral de la Universidad Iberoamericana, A. C., Ciudad de México. Prol. Paseo de la Reforma 880, Col. Lomas de Santa Fe. C.P. 01219, Ciudad de México, Tel. 55-5950-4000. www.ibero.mx, <https://didac.ibero.mx>, publica@ibero.mx. Editora responsable: Mariana Sánchez Saldaña. Número de Reserva al Uso Exclusivo otorgado por Instituto Nacional del Derecho de Autor: 04-2016-041911283700-102, e-ISSN 2992-7358. Formato de publicación: Internet web. Domicilio de la publicación Dirección de Innovación Educativa, Universidad Iberoamericana, A.C. Prol. Paseo de la Reforma 880, Col. Lomas de Santa Fe, C.P. 01219, Ciudad de México, Tel. 55-5950-4000 ext. 4919. Distribución: Universidad Iberoamericana, A. C. Prol. Paseo de la Reforma 880, Col. Loma de Santa Fe, C.P. 01219, Ciudad de México, Tel. 55-5950-4000 ext. 7600. Se prohíbe la reproducción de los artículos sin consentimiento del editor.

<https://didac.ibero.mx>

Todo artículo firmado es responsabilidad de su autor

Revista No. 84, julio-diciembre 2024

Publicación de la Dirección de Innovación Educativa
de la Universidad Iberoamericana, A. C.

DIDAC

NÚMERO 84/ JULIO-DICIEMBRE 2024 / UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA CIUDAD DE MÉXICO

TRANSFORMACIONES DE LA DOCENCIA Y EL APRENDIZAJE EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

EDITORIAL

- Mariana Sánchez Saldaña* 3 Transformaciones de la docencia y el aprendizaje en la era de la inteligencia artificial

FÁBRICA DE INNOVACIONES

- Mario Alberto Benavides Lara, Víctor Jesús Rendón Cazales, María de los Ángeles Gutiérrez Lovera, Melchor Sánchez Mendiola* 7 Formación para el uso de la inteligencia artificial generativa en el profesorado de la UNAM: primeros pasos
- Fanny Araceli Ocampo Martínez* 21 Escritura en tiempos de la inteligencia artificial: desafíos para el docente de Educación Normal
- Chess Emmanuel Briceño Núñez, Rafael Pernia Molina, Yoana M. Teixeira Robles, Charlie Nakary Juárez Viloría* 30 Enfoque holístico en la enseñanza de idiomas: usos de la inteligencia artificial en contextos universitarios
- Beatriz Ortega Estrada, Abraham Daniel Hernández Fabián* 44 Generación de rúbricas con herramientas de inteligencia artificial para la evaluación de aprendizajes en educación superior
- Erick Guillermo Torres Bermúdez* 56 Introducción de ChatGPT como herramienta didáctica en una materia de la licenciatura en Ingeniería Industrial
- Mireya López Acosta* 68 Espacios itinerantes de innovación educativa: colaboración entre instituciones de educación superior, caso Red de Innovación Educativa RIE 360
- Angel Manuel Castillo Galicia, Zoraima Barajas Zúñiga* 75 Integrando inteligencia artificial en la capacitación técnica para la empresa ART

LA EDUCACIÓN AL MICROSCOPIO

- Mauro Rafael Jarquín Ramírez, Héctor Alonso-Martínez, Enrique Javier Díez-Gutiérrez* 84 Alcances y límites educativos de la IA: control e ideología en el uso de ChatGPT

Christian Ricardo Marroquín Dávila 103 La inteligencia artificial y sus aportes a la personalización del aprendizaje

DOSSIER

Anelí Villa Avendaño 113 Claves para pensar la historia de y desde las mujeres, en los tiempos de la inteligencia artificial

Felipe Miguel Alvarez Siordia, Guillermo M. Chans, Karen Fernanda Amezcua Kosterlitz, Samuel Antonio Rosas Meléndez 121 Realidad aumentada como herramienta alternativa para el aprendizaje en el Laboratorio de Mecánica

¿QUÉ SE ESTÁ HACIENDO EN LA ÍBERO?

Marco Antonio Contreras Ruiz, Indira Ochoa Carrasco, Cimenna Chao Rebolledo 132 Inteligencia artificial con perspectiva humanista

Transformaciones de la docencia y el aprendizaje en la era de la inteligencia artificial

Transformations of Teaching and Learning in the Era of Artificial Intelligence

Mariana Sánchez Saldaña

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO
mariana.sanchez@ibero.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-2366-3574>

https://doi.org/10.48102/didac.2024..84_JUL-DIC.207



La introducción de la inteligencia artificial (IA) generativa en prácticamente todos los ámbitos de la vida cotidiana ha impulsado cambios en la manera en la que los seres humanos interactuamos, aprendemos, desarrollamos competencias e interpretamos nuestro papel en el mundo. En el ámbito de la educación, los cambios se manifiestan en los paradigmas sobre la enseñanza y el aprendizaje, en los roles que juegan los actores del proceso educativo y en las interpretaciones que hacen sobre los alcances, limitaciones, barreras y peligros de estas herramientas en los diversos contextos de nuestros complejos sistemas educativos.

En la educación, la IA generativa tiene efectos también en la brecha digital ya existente en nuestros sistemas educativos, que se manifiesta no sólo en el acceso desigual a las tecnologías y a los servicios de internet, sino también en los distintos niveles de desarrollo de las competencias digitales de docentes y estudiantes. Una tercera forma de inequidad, no menos importante, se muestra en las diferencias en el desarrollo de competencias de uso didáctico de las herramientas de IA generativa en situaciones específicas de aprendizaje (Kriscautzky, 2021); esto pone a la vista la necesidad de fortalecer los procesos de formación del personal docente en este campo.

En este ambiente de crecimiento vertiginoso de la IA generativa, y en medio de los debates sobre sus usos éticos y sobre sus efectos en las emociones y en el aprendizaje, el número 84 de *DIDAC* contribuye a identificar y analizar estrategias de formación del personal académico, y reconoce la necesidad de dar voz a docentes que muestran su inquietud y buscan nuevas aplicaciones y herramientas, diseñan experiencias de aprendizaje para sus estudiantes, las fundamentan, documentan y resignifican, para compartir lo que aprendieron y reflexionar sobre sus implicaciones, como parte de un proceso de aprendizaje y enriquecimiento mutuo.

En la sección *Fábrica de innovaciones* se presentan experiencias tanto de formación docente para el uso de la IA generativa, como de aplicaciones didácticas específicas que han desarrollado los

propios docentes. En su artículo “Formación para el uso de la inteligencia artificial generativa en el profesorado de la UNAM: primeros pasos”, Mario Alberto Benavides Lara, Víctor Jesús Rendón Cazales, María de los Ángeles Gutiérrez Lovera y Melchor Sánchez Mendiola presentan estrategias de formación docente que la UNAM ha puesto en marcha para el uso de la IA generativa, enfatizando no sólo el uso de las herramientas en la práctica, sino sobre todo, la manera en la que los y las docentes resignifican su papel y su práctica educativa.

En el mismo sentido, Mireya López Acosta en su texto “Espacios itinerantes de innovación educativa: colaboración interinstitucional para la formación docente en el uso de IA” narra una experiencia de colaboración entre dos universidades para desarrollar acciones innovadoras de formación docente en este campo, mostrando el potencial del trabajo en redes interinstitucionales como catalizadoras de la innovación educativa.

También, relacionado con la formación de profesores, concretamente de quienes se orientan a la docencia en la educación básica, Fanny Araceli Ocampo Martínez ofrece en su trabajo “Escritura en tiempos de la inteligencia artificial: desafíos para el docente de Educación Normal” una reflexión sobre el papel de la IA en los procesos de formación de futuros docentes de este nivel educativo, y los desafíos que enfrentan tanto para favorecer el desarrollo de sus competencias de escritura académica, como para garantizar su formación ética.

De igual forma, en *Fábrica de innovaciones* se presentan cuatro trabajos que reportan experiencias específicas de aplicaciones de IA generativa en la enseñanza de diversos campos de conocimiento: ingeniería, pedagogía, idiomas como lengua extranjera o segunda lengua, y capacitación técnica en un escenario industrial.

Chess Emmanuel Briceño Núñez, Rafael Pernia Molina, Yoana M. Teixeira Robles y Charlie Nakary Juárez, en su artículo “Enfoque holístico en la enseñanza de idiomas: usos de la inteligencia artificial en contextos universitarios” reportan una investigación realizada mediante encuestas a docentes de tres universidades de Sao Paulo, Brasil, en la que se identifican prácticas específicas de aplicación de la IA en la enseñanza de idiomas, como apoyo a la personalización de los procesos educativos adaptados a las necesidades de aprendizaje del estudiantado. Se reflexiona también sobre la motivación de las y los estudiantes para fortalecer su aprendizaje mediante la integración de diferentes herramientas de IA, sin dejar de lado las consideraciones éticas y la necesidad de una formación docente continua.

En su artículo “Generación de rúbricas con herramientas de inteligencia artificial para la evaluación de aprendizajes en educación superior” Beatriz Ortega Estrada y Abraham Daniel Hernández Fabián reconocen el papel de la evaluación como parte del proceso educativo y ponen sobre el escenario la manera como la IA generativa apoya a los equipos docentes para diseñar instrumentos orientados a identificar, valorar y retroalimentar los aprendizajes de los estudiantes. Se reconoce el potencial de estas herramientas como auxiliares en el desarrollo de instrumentos de evaluación, sin dejar de lado el papel insustituible del personal docente que analiza críticamente la información para fortalecer el aprendizaje de los estudiantes. El artículo es una evidencia de la velocidad de cambio en el campo de la IA generativa, pues durante el proceso de aplicación de la experiencia y de escritura del texto, Bard cambió de nombre y se actualizó a Gemini.

En el marco de procesos explícitos de mejora continua de la docencia, Erick Guillermo Torres Bermúdez reporta en su artículo “Introducción del ChatGPT como herramienta didáctica en una materia de la licenciatura en Ingeniería Industrial” una experiencia de enseñanza que muestra la manera en que la creatividad del docente, aunada a un buen conocimiento didáctico del contenido

de su materia, puede generar experiencias innovadoras, constructivas y enriquecedoras de introducción de la IA para potenciar el aprendizaje y formar responsablemente a los estudiantes en su uso. El autor subraya la importancia de que las instituciones educativas desarrollen y difundan una normatividad clara que regule el uso correcto de la IA en un marco de honestidad académica.

Cierra esta sección el trabajo de Angel Manuel Castillo Galicia y Zoraima Barajas Zúñiga titulado “Integrando IA en la capacitación técnica para la empresa ART” que muestra el papel de la IA generativa en los procesos de capacitación técnica en escenarios industriales. Se resalta el papel de ChatGPT como apoyo de procesos de capacitación, no sólo al proporcionar información concreta sobre la materia, sino, sobre todo, al impulsar procesos colaborativos de aprendizaje entre los participantes.

La sección *La educación al microscopio* recoge dos trabajos que analizan críticamente, desde distintas perspectivas, los sesgos y los impactos de las aplicaciones de la IA generativa en la educación. En su trabajo “Alcances y límites educativos de ChatGPT: control e ideología en el uso de la IA” Mauro Rafael Jarquín Ramírez, Héctor Alonso-Martínez y Enrique Javier Díez-Gutiérrez hacen una revisión sistemática de literatura en bases de datos para identificar elementos de estructura ideológica, política y epistemológica que subyacen en la IA y sus implicaciones ya sea en la construcción de sistemas educativos justos y democráticos o como instrumentos de reproducción ideológica que ahondan desigualdades. Su análisis los lleva a señalar posibles consecuencias en la aplicación de la IA generativa en educación, derivadas de sesgos algorítmicos, de la búsqueda de la eficiencia y de la poca visibilidad que se tiene de la manera como estas herramientas extraen y se apropian de la información con que son alimentadas. De sus reflexiones destacan como aspectos favorables el apoyo a la eficiencia del trabajo docente, a la personalización de los procesos educativos en función de necesidades específicas de los estudiantes y el impulso a la innovación social, mientras que los efectos desfavorables son los procesos de extracción de datos para predecir futuros comportamientos, la influencia de los dueños de la IA y los sesgos de clase, género, etnia e ideología que reproducen desigualdades estructurales.

El segundo trabajo de esta sección es de la autoría de Christian Ricardo Marroquín Dávila y se titula “La inteligencia artificial y sus aportes a la personalización del aprendizaje”. Este artículo ofrece una mirada a la trayectoria de evolución de la IA en la educación superior, identificando aplicaciones de diverso nivel de complejidad, lo que hace visible la necesidad de una revisión profunda de nuestros enfoques sobre el aprendizaje, particularmente en lo que concierne al aprendizaje personalizado y adaptativo, y sobre las implicaciones éticas del uso de herramientas orientadas a hacer más eficientes los procesos docentes.

En el *Dossier* presentamos el texto de Anelí Villa Avendaño “Claves para pensar la historia desde las mujeres en los tiempos de la inteligencia artificial”, cuyo propósito es reflexionar sobre los sesgos de género de la IA generativa, partiendo de la premisa de que la historia se ha escrito en clave masculina, lo que invisibiliza las aportaciones de las mujeres. El reconocimiento de estos sesgos de sobrerepresentación masculina en los relatos e interpretaciones de la historia que alimentan a la IA nos permite pensar críticamente sobre los usos y resultados de la interacción con estas tecnologías, que no son neutrales, para evitar la reproducción de nociones patriarcales y para contribuir a llenar los vacíos de información que apunten a un cambio de paradigma sobre los hechos y personajes históricamente relevantes y sobre la existencia de estructuras de poder y dominación.

También, como parte del *Dossier* incluimos el artículo “Realidad aumentada como herramienta alternativa para el aprendizaje en el Laboratorio de Mecánica” que presentan Felipe Miguel Álvarez Siordia, Guillermo M. Chans, Karen Fernanda Amezcua Kosterlitz y Samuel Antonio Rosas

Meléndez. Los autores plantean el alcance de las aplicaciones de la realidad aumentada (RA) en la educación, sobre todo en la enseñanza de las ciencias, con metodologías activas basadas en enfoques constructivistas, para favorecer el aprendizaje por descubrimiento y mejorar la motivación del alumnado. Los resultados mostraron un aumento significativo en el aprendizaje y una actitud positiva de los grupos de estudiantes hacia el uso de la RA en sus actividades académicas.

Cerramos el número con el texto denominado “Inteligencia artificial con perspectiva humanista” en el que Marco Antonio Contreras Ruiz, Indira Ochoa Carrasco y Cimenna Chao Rebolledo reseñan las estrategias, proyectos y acciones en el campo de las aplicaciones de IA generativa que se están realizando en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México (Ibero), a través de la Dirección de Innovación Educativa. Destacan cuatro ámbitos de acción:

- los proyectos de investigación con respecto a los usos y percepciones de docentes y estudiantes en relación con la IA y sobre modalidades de interacción con herramientas como ChatGPT y su influencia en procesos socioeducativos;
- las estrategias de formación docente para el uso de IA, que incluyen la organización de talleres y el desarrollo de materiales de orientaciones pedagógicas para el uso de IA, disponibles en la plataforma de Innovación en Docencia, Evaluación y Aprendizaje (IDEA)
- el desarrollo de herramientas de IA aplicadas a la docencia, específicamente un chatbot que recibe el nombre de ADDA (Asistente Digital para la Docencia y el Aprendizaje), cuyo propósito es proporcionar acompañamiento al profesorado en sus procesos y prácticas pedagógicas;
- la participación en el desarrollo de políticas y normas institucionales sobre el uso ético y productivo de la IA.

Todos los trabajos que se incluyen en este número son muestra de la reflexión, el análisis crítico, la creatividad y el compromiso de docentes que buscan mejorar su práctica, favorecer la calidad de los aprendizajes de sus estudiantes, indagar sobre los posibles efectos de estas herramientas en el desarrollo de las personas y de los sistemas educativos, y mirar hacia el futuro en este camino que apenas comienza.

REFERENCIAS

-
- Red de Innovación Educativa 360 (2021, 3 de junio). *Webinar RIE360: Educación superior, brecha digital y pandemia*. [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=6gMRDw5r50k>

SEMBLANZA

Doctora en Educación por la Universidad Iberoamericana Ciudad de México, así como maestra y licenciada en Pedagogía por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Tiene más de 36 años de experiencia como docente en programas de licenciatura, maestría y doctorado tanto en la UNAM como en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México, en la cual es académica de tiempo completo. Fue directora de Educación Continua de la UNAM, así como subdirectora de Posgrado y directora de Servicios para la Formación Integral de la Universidad Iberoamericana. Ha sido integrante de diversas redes nacionales e internacionales en materia de educación continua, posgrado e innovación educativa, en las cuales ha encabezado proyectos de desarrollo educativo en colaboración con instituciones de educación superior de México, otros países de América Latina y España. Actualmente es la directora académica de la revista *DIDAC*.

Formación para el uso de la inteligencia artificial generativa en el profesorado de la UNAM: primeros pasos

Training for the Use of Generative Artificial Intelligence in the Professors of the UNAM: First Steps

Mario Alberto Benavides Lara

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM), MÉXICO

mario_benavides@cuaieed.UNAM.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4507-2078>

Víctor Jesús Rendón Cazales

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM), MÉXICO

victor_rendon@cuaieed.UNAM.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7937-562X>

María de los Ángeles Gutiérrez Lovera

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM), MÉXICO

angeles_gutierrez@cuaieed.UNAM.mx

ORCID: <https://orcid.org/0009-0006-8255-7807>

Melchor Sánchez Mendiola

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM), MÉXICO

melchor_sanchez@cuaieed.UNAM.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9664-3208>

https://doi.org/10.48102/didac.2024..84_JUL-DIC.208



RESUMEN

En este artículo se presentan tres estrategias de formación dirigidas al profesorado de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) que la Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED), ahora Coordinación de Evaluación, Innovación y Desarrollo Educativos (CEIDE) ha diseñado e implementado para desarrollar prácticas discursivas académicas en y para el uso de la inteligencia artificial generativa. Se describen las principales características del diseño didáctico y fundamentación de dos cursos y un material de formación docente a partir de los rasgos y posibilidades que representa para la docencia la incorporación de la inteligencia artificial generativa. Como parte

de la fundamentación y reflexión incorporada en el desarrollo de las estrategias se plantea la importancia de pensar la relación entre docencia e inteligencia artificial más allá de una competencia asociada al uso de una herramienta, como un proceso de participación a partir del cual el profesorado es capaz de reconfigurar su práctica y resignificar el uso de esta tecnología.

Palabras clave: Inteligencia artificial; Literacidad; Formación docente; Experiencia de aprendizaje.

ABSTRACT

This article presents three training strategies aimed at the Faculty of the Universidad Nacional Autónoma de México which the Coordination of Open University, Educational Innovation, and Distance Education, and now Coordination of Evaluation, Innovation, and Educational Development at the university has designed and implemented to develop literacies in and for the use of generative artificial intelligence. The main features of the didactic design and rationale of the two courses and teacher training material are described based on the characteristics and possibilities that the incorporation of generative artificial intelligence represents for teaching. As part of the rationale and reflection embedded in the development of the strategies, the importance of considering the relationship between teaching and artificial intelligence is proposed beyond a competence associated with the use of a tool but as a participatory process through which faculty can reconfigure their practice and give new meaning to the use of this technology.

Keywords: Artificial Intelligence; Literacy; Teacher Training; Learning Experience.

Fecha de recepción: 19/01/2024

Fecha de aceptación: 12/03/2024

Introducción

En este texto se presentan los primeros pasos que la Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), que a partir de marzo de 2024 se denomina Coordinación de Evaluación, Innovación y Desarrollo Educativos (CEIDE), ha emprendido como parte de sus tareas de formar al personal docente universitario en el conocimiento y uso de la inteligencia artificial generativa (IAGen).¹ Esto incluye analizar las implicaciones que su incorporación puede tener para el trabajo docente y la eventual mejora de sus prácticas.

La irrupción en el mercado de la IAGen, a finales de 2022, con tecnologías como ChatGPT, a la que en meses posteriores se sumarían plataformas como Bard o Claude, entre otras, estuvo asociada a una euforia en la que se mezclaban diferentes discursos. Por un lado, se destacaban las características de los nuevos desarrollos de *software*, cada vez más sofisticados y potentes en cuanto a sus capacidades de procesamiento de información y generación de contenidos de distinto tipo. Por otro lado, había –y sigue habiendo– quienes veían con sospecha y crítica las potencialidades de estas tecnologías. Además de aquellas posturas que aprovecharon esta ola impulsada mediáticamente para ofrecer soluciones fáciles y sencillas con el fin de vender desde tecnologías que prometían hacer más de lo que realmente hacían, hasta lanzar una oferta de cursos que aseguraban convertir a toda persona en una experta de la nueva tecnología en poco tiempo.

Es así que la Coordinación inició, desde octubre del 2023, un proceso de formación docente orientado a que el profesorado de la UNAM conociera, valorara e incorporara el uso de la IAGen en su trabajo de enseñanza, a través de tres iniciativas iniciales que buscan atender las necesidades de

8 • Formación para el uso de la inteligencia artificial generativa en el profesorado de la UNAM: primeros pasos

Mario Alberto Benavides Lara, Víctor Jesús Rendón Cazales, et al. *DIDAC* 84 (julio-diciembre 2024): 7-20

https://doi.org/10.48102/didac.2024..84_JUL-DIC.208 • Creative Commons 4.0

formación para esta población y que ha incluido la impartición de talleres en eventos relacionados con esta temática, tal y como fueron la “I Jornada de Inteligencia Artificial Generativa en Educación UNAM 2023”; la publicación de la *Caja de herramientas 7. Aplicaciones de la inteligencia artificial generativa para la docencia* y la incorporación regular de este tema en la oferta formativa que la Coordinación realiza y que se concretó inicialmente en el curso-taller “La inteligencia artificial como apoyo para la docencia: introducción al desarrollo de actividades educativas”.

Cabe destacar que la intención en el diseño e implementación de estas intervenciones no es la capacitación en el uso específico de una herramienta tecnológica, ya que sería un enfoque reduccionista acerca de los procesos formativos y las tecnologías y que, no obstante, es el que ha tenido mayor predominio en el diseño de estrategias de formación docente. Por el contrario, lo que se propone es construir un enfoque de formación basado en el desarrollo de las literacidades y las prácticas discursivas académicas que están implicadas en el uso de la IAGen.

En este artículo se presentan los elementos conceptuales, metodológicos, pedagógicos y didácticos sobre los que se han diseñado las tres intervenciones formativas arriba mencionadas. Éstas se han construido bajo la perspectiva de las literacidades académicas, cuya propuesta sigue vigente e incluso en el mediano plazo se ha ampliado con una nueva oferta de cursos y materiales para la enseñanza. Esto con el fin de plantear, desde el análisis de la propia experiencia, aquello que se considera valioso para que otras instituciones educativas, entidades gubernamentales e incluso colectivos docentes diseñen e implementen sus propias estrategias de formación docente en los usos de la IAGen.

De manera previa al análisis y documentación de las tres experiencias se presenta un marco conceptual que retoma y problematiza a la inteligencia artificial generativa a partir de las literacidades y, con ello, en el planteamiento ontoepistemológico y ético en el que se sustenta toda tecnología. Por último, se presenta una serie de conclusiones que pueden ayudar a la reflexión de otros actores que actualmente se encuentran en proceso de diseño de formación docente en y para el uso de la inteligencia artificial.

Literacidades en IAGen para la docencia

La relación que existe entre tecnología, educación y docencia puede ser abordada desde diferentes perspectivas, si bien algunas se han popularizado sobre otras, por ejemplo, la concepción de las tecnologías como herramientas en cuyo uso hay que capacitar a los docentes, en el fondo lo que se encuentra es un posicionamiento ontológico, epistemológico y ético asociado a los elementos que conforman esta relación. Esto quiere decir que, además de la materialidad que suponen las tecnologías, tanto las relaciones como las prácticas que de ésta se desprenden, se encuentran apoyadas y reproducen discursos que les dan sentido y significado.

Cuando se habla de discursos se retoman los planteamientos de Fairclough (2004) y Foucault (2016), quienes los refieren como aquellas representaciones que están social e históricamente construidas y compartidas, las cuales se producen y comparten a partir de diferentes lenguajes (oral, escrito o audiovisual) mismos que se articulan y dan forma a prácticas y objetos materiales, que dan sentido al mundo que habitamos y en el que nos desarrollamos como sujetos. Utilizamos el discurso para darle significado a cada aspecto de nuestro entorno social, cultural y político. Comprender, participar e incluso transformar dichos discursos es un proceso educativo en el que las literacidades son clave para que esto ocurra (Leander y Burris, 2020).

Para entender a las literacidades existen dos planteamientos, uno como una aproximación a un proceso autónomo y otro que se identifica desde una perspectiva ideológica. Mientras que la pri-

mera se asocia a la idea de alfabetización que se entiende como el proceso de adquisición de la lectura y la escritura –codificación– (Gee, 1989); la segunda, la literacidad, desde una perspectiva ideológica reconoce al desarrollo del lenguaje como una forma fundamental de participación en la sociedad donde las personas construyen prácticas comunicativas que les habilitan para su participación en la interacción social (Gee, 2015; Street, 1995). En un mundo en el que la comunicación y el lenguaje admiten nuevos modos de representación que se muestran como combinaciones e hibridaciones, tiene sentido hablar de diferentes literacidades, más que reducir la idea a un sólo tipo de lenguaje y una manera única de desarrollarlo y participar de éste. Es decir, las literacidades consideran la presencia de otros lenguajes, modalidades, géneros, soportes, medios y tecnologías que son gestados sociohistóricamente y que se articulan como discursos y prácticas específicas que reproducen un orden de las cosas. Se puede afirmar que en la actualidad existen conexiones entre distintos modos y medios semióticos dando pie a la multimodalidad (Bezemer & Kress, 2015), donde la inteligencia artificial se vuelve no sólo una herramienta unidimensional, sino que es un mediador capaz de producir diferentes lenguajes. Por ello, es necesario que los docentes sean capaces de utilizarla de forma crítica para mantener vigentes sus prácticas y con ello participar de los distintos mundos que conforman la vida social contemporánea.

Pensar a la IA Gen desde la perspectiva de las literacidades, es decir, como parte de prácticas discursivas más amplias, es una discusión aún en ciernes. No obstante, se observa que, en la medida en que su penetración en el campo educativo se hace más presente, surge la necesidad de desarrollar un nuevo enfoque para entender las literacidades en relación con la IA Gen. La interacción con esta tecnología frecuentemente se ha planteado como un “lenguaje natural” (Robinson, 2023) y se le ha vinculado con la idea de competencia o habilidad (Laupichler et al., 2022).

Sin embargo, es de rescatar que de esta conceptualización centrada en las habilidades o competencias se han impulsado procesos formativos, que a su vez han permitido iniciar la conformación de un campo de estudios que hasta antes había estado disperso en diferentes disciplinas y trayectorias de formación con alcances distintos, por ejemplo, formación en IA para creación de IA o uso de la IA para el aprendizaje (Holmes, 2023; Pretorius, 2023). Es así como surgen cuestionamientos acerca del tipo de prácticas docentes que la IA Gen integra y constituye, en donde el lenguaje escrito es una parte fundamental. De esta manera aparecen nuevos requerimientos en materia de conocimientos y habilidades para interactuar con esta tecnología que se manifiesta en nuevas necesidades de formación y a la vez en mecanismos que excluyen o reconfiguran a la docencia en tanto conjunto de prácticas sociales y culturalmente situadas.

Ante esta perspectiva es necesario profundizar en los aspectos epistemológicos y las cualidades discursivas que subyacen a estas tecnologías, en sus planteamientos y supuestos desde los cuales fueron diseñadas, así como en las implicaciones que tienen para la educación. En este contexto, hablar de literacidades implica considerar las cualidades discursivas que estas tecnologías requieren y posibilitan en la comunicación escrita, las cuales surgen cuando se interactúa con ellas y en las que están presentes aspectos funcionales, tecnológicos y sociales que les permiten a las personas participar en un mundo donde la inteligencia artificial está cada vez más presente (Sánchez Mendiola, & Carbajal Degante, 2023; Yi, 2021).

Formación en IA Gen: diferentes estrategias con una visión común

A continuación, se presenta la descripción de cada una de las estrategias diseñadas e implementadas para la formación docente en el uso de la IA Gen.

Taller Investigar en el aula con IA. I Jornada de Inteligencia Artificial Generativa en Educación UNAM 2023

Como una primera respuesta frente a la velocidad con la que la IA Gen emergió en el debate público, la UNAM instaló desde agosto de 2023 el Grupo de Trabajo sobre la Inteligencia Artificial Generativa en Educación cuya tarea principal se dirige a comprender el potencial de la IA Gen en los procesos de enseñanza y aprendizaje para beneficio de la institución además de organizar actividades que fomenten el uso de forma ética y adecuada de la IA Gen en las prácticas docentes (López Suárez, 2023).

Una de las primeras actividades institucionales que este grupo puso en marcha fue la organización de la I Jornada de Inteligencia Artificial Generativa en Educación UNAM 2023, en la cual se invitó a la comunidad universitaria a participar, y donde se llevaron a cabo conferencias y talleres en una modalidad a distancia, los días 23 y 24 de octubre de 2023. Es en este marco que la subdirección de investigación en educación, de la entonces CUAIEED, participó en el diseño e implementación de tres talleres acerca de las posibilidades que la IA Gen tiene para apoyar los procesos de investigación en el campo de la educación. En la Figura 1 se muestra el contenido que se abordó en cada uno de los talleres, los cuales se complementaron entre sí. Estos talleres fueron pensados para que, a la par del diálogo de quienes lo cursaron e impartieron, se desarrollaran actividades prácticas para ilustrar la capacidad de la inteligencia artificial.

Figura 1

Contenido de los talleres impartidos en la I Jornada de Inteligencia Artificial Generativa en Educación UNAM 2023

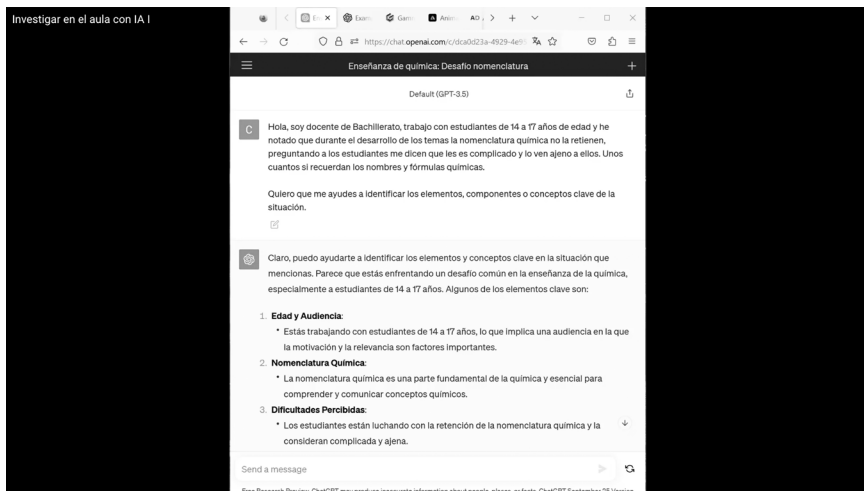


Fuente: Elaboración propia.

El taller Investigar en el Aula con IA I tuvo como propósito apoyarse en la IA Gen para estructurar problemáticas de los docentes como parte de su trabajo cotidiano, tal como quedó ilustrado en la Figura 2. La importancia de problematizar las prácticas docentes está relacionada con cuestionar los supuestos, bajo los cuales las y los profesores realizan sus actividades en el aula, así como desnaturalizar comportamientos y formas rutinarias de interacción.

Figura 2

Ejemplo de prompt redactado por un participante del taller Investigar en el Aula con IA I

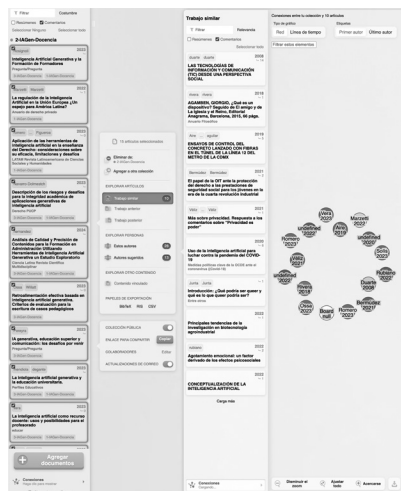


Fuente: Retomado de “Taller. Investigar en el aula con IA I. I Jornada de Inteligencia Artificial Generativa en la UNAM [Video]” por UNAM, 2023a, 30 de octubre, YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=LAiOucSNyqc>).

En Investigar en el Aula con IA II, se profundizó en el empleo de la IA Gen para responder a preguntas de indagación realizadas por los participantes del taller. En este taller, como lo muestra la Figura 3, las y los participantes conocieron plataformas basadas en IA Gen como Research Rabbit y LitMaps que les permitieran realizar búsqueda de fuentes de información bibliográfica relacionadas con sus preguntas de indagación.

Figura 3

Ejemplo de búsqueda de referencias bibliográficas realizada por un participante del taller Investigar en el Aula con IA II

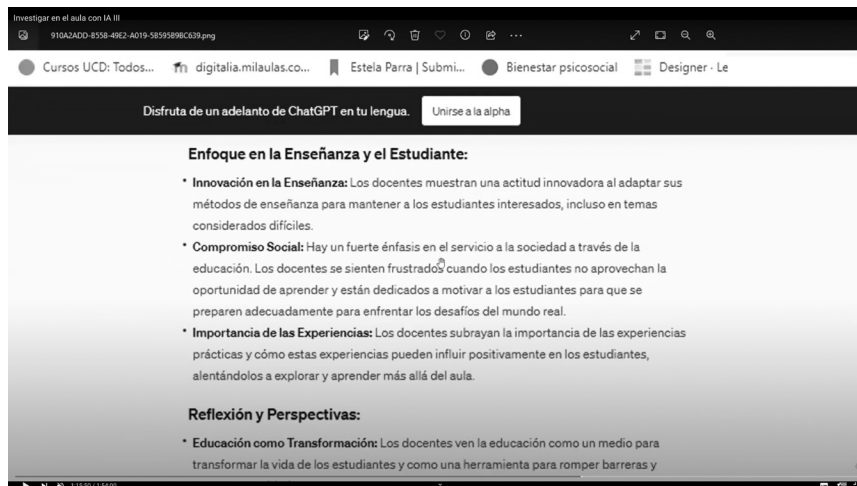


Fuente: Retomado de “Taller. Investigar en el aula con IA II. I Jornada de Inteligencia Artificial Generativa en la UNAM [Video]” por UNAM, 2023b, 30 de octubre, YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=5Ay5fRisH8>).

Finalmente, en Investigar en el Aula con IA III, se abordó una forma de realizar análisis del discurso a partir de la construcción de datos derivados de entrevistas, grupos focales, observaciones, registros fotográficos, entre otros. El taller se enfocó en emplear a la IA Gen para el análisis cualitativo de datos como lo muestra la Figura 4.

Figura 4

Ejemplo de análisis de entrevista realizada por un participante con apoyo de la IA Gen del taller Investigar en el Aula con IA III



Fuente: Retomado de “Taller. Investigar en el aula con IA III. I Jornada de Inteligencia Artificial Generativa en la UNAM [Video]” por UNAM, 2023c, 6 de noviembre, YouTube (<https://www.youtube.com/watch?v=HVKgYHVEQ9k&t=4s>).

En estos talleres el enfoque de literacidades se desplegó en la medida que las IA Gen se incorporaban a prácticas de investigación ya existentes, es decir, más que aprender a usar la “herramienta”, lo que los participantes de estos talleres aprendieron fue integrar y resignificar la IA Gen en sus posibilidades de uso, considerando las condiciones sociales y materiales de las actividades que ellos mismos realizaban.

Caja de herramientas 7. Aplicaciones de la inteligencia artificial generativa para la docencia

Además de la formación a través de cursos y talleres, la Coordinación ha desarrollado una colección de materiales enfocados en apoyar diferentes tareas que el profesorado realiza como parte de su trabajo docente, a estos materiales se les ha nombrado “Cajas de herramientas”. En el caso de la caja 7 la cual lleva por título “Aplicaciones de la inteligencia artificial generativa para la docencia” (Figura 5), el propósito es dar una panorámica acerca de lo que es la IA Gen y sus posibilidades de uso en cuatro aspectos sustantivos del trabajo docente: *i*) planificación didáctica; *ii*) diseño de actividades de aprendizaje; *iii*) diseño de materiales educativos y *iv*) evaluación del aprendizaje.

Asimismo, con el objetivo de modelar el uso de esta tecnología en la docencia, la construcción de la caja estuvo apoyada con el uso de la inteligencia artificial, específicamente se empleó a ChatGPT 3.5 para ilustrar las capacidades de la IA Gen y no como una guía de uso de esta tecnología en particular, sino que, al tomarla como ejemplo, se buscó que los usuarios de la caja entendieran la lógica de uso que, aunque con diferencias en las interfaces, tienen los chatbots como ChatGPT u otros desarrollos cuya interacción con los usuarios es similar.

Respecto a la fundamentación sobre la que se basa este material es importante considerar dos elementos centrales en su diseño; el primero, el relacionado con el desarrollo de un tipo de práctica letrada que permita a los usuarios potenciales aprender a comunicarse con la IA Gen. Para ello, a manera de andamiaje y con el objetivo de mantener la idea de una caja de herramientas, se incorpora un instrumento para el diseño de *prompts* educativos. Con base en estas premisas se estructuró un modelo de cinco momentos para el diseño de *prompts*, los cuales son los siguientes: 1. Definir la tarea, es decir, para qué quiero utilizar pedagógicamente a la IA Gen; 2. Elegir la acción, tiene que

ver con la actividad que en concreto “quiero” que la IA Gen realice, por ejemplo, diseñar una pregunta de examen; 3. Situar la acción, se refiere a relacionarla de manera directa con la tarea, ésta puede contemplar aspectos conceptuales, de proceso, o bien, éstos concretarse en un producto, y 4. Proveer de contexto, que implica darle mayor especificidad al *prompt* para que el resultado sea más preciso y pertinente.

Figura 5
Portada de la Caja de herramientas 7. Aplicaciones de la inteligencia artificial para la docencia



Fuente: Retomado de “Caja de herramientas 7. Aplicaciones de la inteligencia artificial generativa para la docencia” por CUAIEED, 2023^a (<https://cuaieed.unam.mx/descargas/Caja-Herramientas-Numero-7.pdf>).

Por último, el quinto momento es el de construir una conversación como una estrategia para mejorar la experiencia en la interacción entre persona y tecnología. Sobre todo, ante las limitaciones que ésta tiene en cuanto a extensión y profundidad de la respuesta que, si no se sabe cómo preguntar o hablar con la IA Gen, puede derivar en una experiencia limitada en las potencialidades que la inteligencia posee para sus usuarios (Figura 6).

Figura 6
Instrumento para el diseño de prompts educativos en Caja de herramientas 7. Aplicaciones de la inteligencia artificial generativa para la docencia

2.2.3 Instrumento para el diseño de prompts educativos

A continuación, se presenta un instrumento que le ayudará a diseñar prompts con base en el modelo de cinco pasos que se explicó en la acción anterior de esta caja. Cabe aclarar que tanto el modelo como el instrumento están pensados para diseñar prompts educativos, es decir, que sirven para apoyar tareas relacionadas con los procesos de enseñanza y docencia como de aprendizaje y estudio.

Este instrumento puede ser empleado para diseñar prompts únicos o para realizar cadenas de prompts. El instrumento se propone de manera abierta, sin que haya alguna prescripción del tipo de prácticas o procesos educativos en los que se pueda utilizar, con el fin de dejar abierto su uso y posibilitar la creatividad de cada docente que lo emplee. En la tercera sección de esta caja se encuentra una propuesta de usos educativos en los que se retoma este instrumento.

1. Definir la tarea o actividad

Escriba para qué tarea relacionada con su docencia o con el aprendizaje de sus estudiantes empleará la IA Gen que usted haya elegido (ChatGPT, Bard, Bing, etc.).

2. Elegir la acción
Escriba el verbo asociado a la acción o tarea que quiere que la IA Gen realice

3. Situar la acción
Escriba los aspectos conceptuales, conceptuales, procedimentales, actitudinales o contextualizados asociados a la acción y tarea.

4. Pensar de contexto
Escriba aspectos relevantes de la tarea que sean lo más específicos para que la IA Gen entienda la acción y la situación.

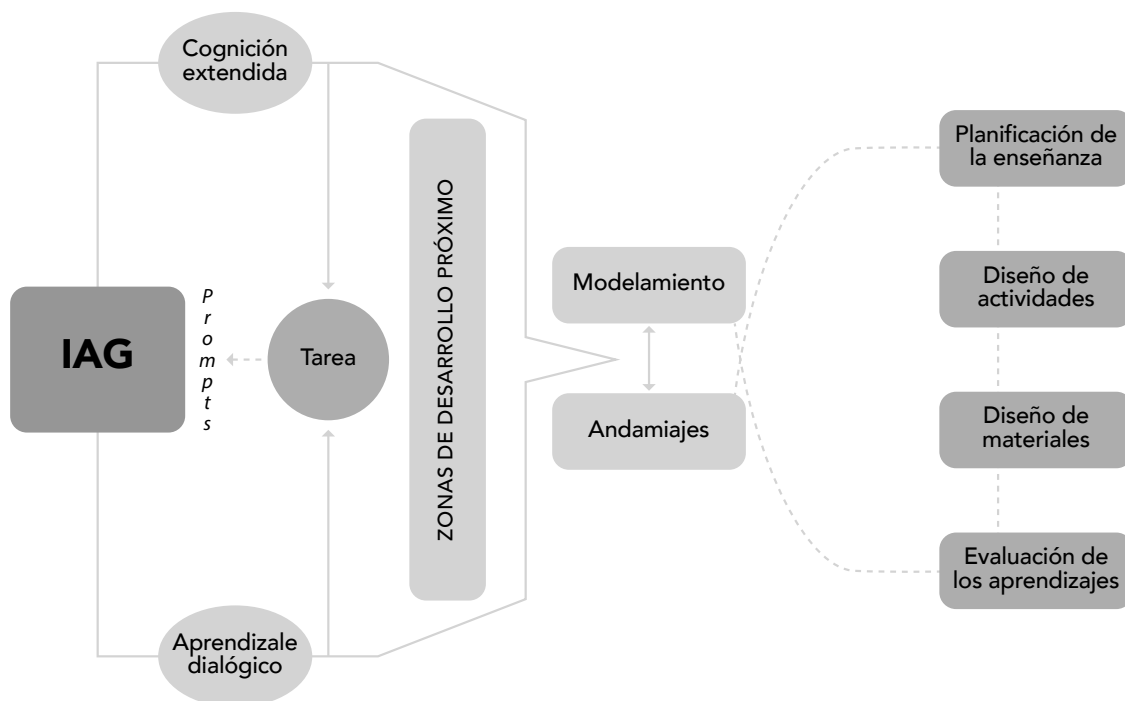
5. Construir conversación

Considere que de acuerdo a la complejidad de la tarea puede optar por un prompt único o una cadena de prompts. Si es el segundo caso vuelva a los puntos 2, 3 y 4 del instrumento y repítalo hasta que considere que la tarea se ha agotado.

Fuente: Retomado de “Caja de herramientas 7. Aplicaciones de la inteligencia artificial generativa para la docencia” por CUAIEED, 2023^a (<https://cuaieed.unam.mx/descargas/Caja-Herramientas-Numero-7.pdf>).

El otro elemento que fundamenta el enfoque, sentido y alcance que tiene esta caja es la incorporación de principios pedagógicos y didácticos para orientar los usos de la IAGen en la docencia. Toda tecnología digital se basa en una visión determinada que incluye supuestos de interacción que estructuran los lenguajes de programación, es decir, las capacidades y limitaciones de una tecnología. En el caso de la IAGen, a diferencia de otras tecnologías digitales que están programadas para tareas concretas, el sentido pedagógico es un asunto que depende de quien haga uso de ella. Por lo que la caja incorpora una propuesta para trabajar las tareas docentes de planificación, diseño de actividades y materiales, además de la evaluación de los aprendizajes apoyadas en la IAGen y con base en principios pedagógicos y didácticos como es la cognición extendida, el aprendizaje dialógico, la zona de desarrollo próximo, el modelamiento que parte de la teoría social del aprendizaje y el empleo de andamiajes (CUAIEED, 2023^a).

Figura 7
Principios pedagógicos y didácticos para la docencia apoyada en la IAGen

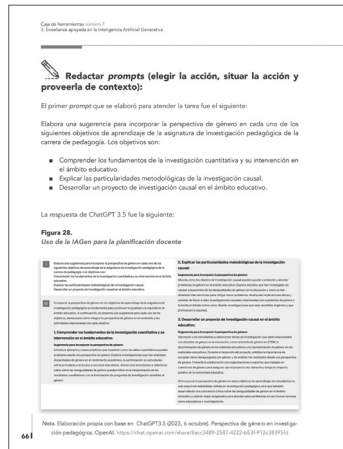


Fuente: Retomado de "Caja de herramientas 7. Aplicaciones de la inteligencia artificial generativa para la docencia" por CUAIEED, 2023^a (<https://cuaieed.unam.mx/descargas/Caja-Herramientas-Numero-7.pdf>).

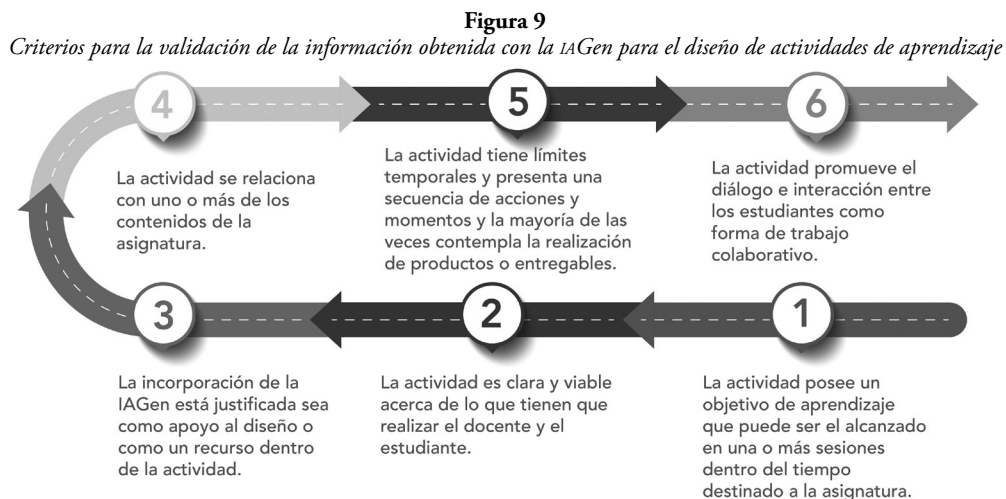
La última parte de la caja modela las aplicaciones de la IAGen en cada una de las tareas docentes propuestas (Figura 8). Así, lo primero que se hace es definir en qué consiste cada tarea, después se advierte acerca de su importancia y se plantea las posibilidades que la IAGen brinda para mejorar dicha tarea. Posteriormente, se emplea el *Instrumento para el diseño de prompts educativos* y se modela cómo utilizarlo para atender cada tarea docente.

Por último, en cada caso se incorpora una propuesta de criterios de validación y uso de la información obtenida con la IAGen que están orientados a una valoración crítica del uso de esta tecnología y que forman parte de los procesos de desarrollo de las literacidades. Así, la Figura 9 retoma la propuesta de criterios de validación del uso de la IAGen para la actividad docente de diseño de actividades de aprendizaje.

Figura 8
Modelamiento de la planificación docente apoyada en el uso de la IAGen



Fuente: Retomado de "Caja de herramientas 7. Aplicaciones de la inteligencia artificial generativa para la docencia" por CUAIEED, 2023^a (<https://cuaieed.unam.mx/descargas/Caja-Herramientas-Numero-7.pdf>).



Fuente: Retomado de "Caja de herramientas 7. Aplicaciones de la inteligencia artificial generativa para la docencia" por CUAIEED, 2023^a (<https://cuaieed.unam.mx/descargas/Caja-Herramientas-Numero-7.pdf>).

Curso La inteligencia artificial como apoyo para la docencia: introducción al desarrollo de actividades educativas

Este curso, cuya primera emisión se realizó en enero de 2024, estuvo enfocado en la realización de diferentes actividades relacionadas con la docencia en las que la IAGen se puede incorporar para atender alguna situación identificada como problemática desde la perspectiva del profesorado participante. El propósito principal de este curso-taller consistió en conformar una experiencia formativa para las y los docentes de bachillerato y educación superior de la universidad, con la finalidad de que conocieran de manera introductoria las características de la IAGen, como apoyo para el desarrollo de diversas actividades educativas en la docencia. Para ello, el profesorado generó un producto que atendía una necesidad identificada como problemática en su práctica educativa cotidiana para lo cual se apoyó en el instrumento detonador de la problematización de la práctica docente (Figura 10).

Figura 10
Instrumento detonador de la problematización de la práctica docente

5

Paso 3. Explicitar la situación problemática de nuestra práctica para indagar en ella

9. Una vez que he distinguido el ámbito y actor que puede incidir en cada uno de los elementos de la situación o situaciones, considero el siguiente orden de prioridad de los mismos:

- **Calculo diferencial.**
 - **Requiere invertir horas de clase y seguimiento**
 - **Hasta el momento lo he atendido en las primeras clases, pero eso me reduce los temas planeados.**
- **Uso de hojas de cálculo**
 - **Requiere invertir horas de clase y seguimiento**
 - **Hasta el momento lo he diseñado estrategias y he atendido en las primeras clases, pero eso me reduce los temas planeados.**
 - **Coincido que es mejor calidad que cantidad, con respecto al temario.**

- La situación que es factible que yo atienda en las condiciones en las que ejerzo mi docencia es:

- **Uso de hojas de cálculo**

10. La situación problemática a la que llegué al desarrollar cada uno de los puntos que conforman este instrumento es la siguiente (*redactarla en forma de prosa, en primera persona y en tiempo presente, considerar aquellos elementos de contexto que considere pueden aportar a un mejor comprensión de dicha situación. Procurar que la redacción de la situación se encuentre entre las 500 y 800 palabras máximo*):

La situación problemática que quiero atender en la asignatura del Laboratorio de física es brindarles herramientas al alumnado para sacar el mejor provecho a las hojas de cálculo que ayudarán al análisis de datos de los experimentos a partir de saber usar las funciones: sumar, multiplicar, hacer promedios, gráficas de dispersión, regresión lineal, etc.

Fuente: Retomado de “La inteligencia artificial como apoyo para la docencia: introducción al desarrollo de actividades educativas” por CUAIEED, 2023b [Taller].

Este curso retomó aspectos de los talleres impartidos durante la jornada de IA Gen de octubre, e identificó y mejoró el diseño didáctico. Así, el curso se fundamentó teóricamente en una perspectiva sociocultural de la tecnología y la práctica docente, la cual toma como base la idea de práctica social como unidad compleja que da sentido a las acciones educativas y donde se establecen relaciones entre diferentes actores, tecnologías, conocimientos y formas de usar el lenguaje. En este sentido, las tecnologías son espacios de reflexión abiertos para los usos posibles que se construyen según las situaciones.

El curso estuvo conformado por dos sesiones sincrónicas de tres horas de duración cada una, intercaladas con dos semanas de trabajo asincrónico. A lo largo del curso, hubo espacios de interacción y diálogo en torno a temas como las características de las IA Gen, el desarrollo de *prompts*, los alcances y limitaciones de la IA Gen, la problematización de las prácticas docentes, los usos posibles de la IA Gen para las actividades docentes, así como la evaluación de resultados y el diseño de propuestas de incorporación de la IA Gen en la docencia.

Con la problemática de la práctica docente identificada, se realizaron conversaciones con la IA Gen para profundizar en la situación problemática especificada, lo que ayudó a los participantes a identificar aspectos que no habían considerado y formular preguntas de indagación más específicas. Finalmente, se abordó el tema de cómo citar académicamente el uso de IA Gen, cuyo producto final fue la elaboración de un catálogo de *prompts* que cada uno de ellos realizaron a lo largo del taller. Los *prompts* se compartieron de manera colaborativa para que las y los participantes pudieran conocer la manera en que sus colegas emplearon la IA Gen en las actividades del curso, permitiendo reconocer en el trabajo del otro nuevas posibilidades de uso no contempladas para la propia práctica (Figura 11).



Figura 11
Catálogo de usos de IA Gen elaborados por los docentes en el taller

Entrega de chats generados en la segunda sesión del taller de IA Gen

Instrucciones:
 Les pedimos que coloquen sus chats generados en la segunda sesión sincrónica del taller, en donde coloquen la cita según el formato APA7. Para esto les pedimos que coloquen su nombre completo y abajo la (s) referencia (s) de la IA Gen que generaron.

Autor: Monica America Hernández Reyes
Versión: Chat GPT 3.5 (16 de enero del 2024)
Título: Admin Sem 5 Training
URL: <https://chat.openai.com/share/#209f38-2c13-47e9-b558-28edbb543569>

Título: Factores de Impacto en las Cadenas de Suministro
URL: <https://chat.openai.com/share/48e1d86a-15cd-47b3-b20b-a18a3d027892>

Título: CSR EN Supply Chain Management
URL: <https://chat.openai.com/share/88b5d46e-165c-4065-b799-22312747d6d4>

Versión: Bard Chat (16 de enero de 2024)
Título: Problemáticas de la Cadena de Suministro
URL: <https://g.co/bard/share/07c69b367b7c1>

Autor: María Isabel Hernández Carrillo.
Versión: Chat GTP 3.5 (16 de enero del 2024)
Título: Los estudiantes de SUAYED no cumplen con la entrega de actividades.
URL: <https://chat.openai.com/share/3e16e1b6-445d-4baa-8d9a-e6928f05634b>

Autor: Rubria Mónica Fernández Rivera
Versión: Chat GTP 3.5 (16 de enero del 2024)
Título: Cómo problematizar con mis alumnas y sobre mi propia práctica docente
URL: <https://chat.openai.com/share/694857d4-6522-466c-86a4-389759ea7d63>

****Problematizar la docencia** ¿Te parece un buen título?**
<https://g.co/peminibharedf?cc03e507>
 Se creó con Gemini. · Publicación: 16 de enero de 2024, 12:30 p.m.

Me puedes explicar que es problematizar en la docencia, por favor

Claro que sí. La problematización en la docencia es un proceso de reflexión crítica sobre la práctica docente, que tiene como objetivo identificar problemas y buscar soluciones. Este proceso se puede realizar a nivel individual o grupal, y puede involucrar a diferentes actores del sistema educativo, como docentes, estudiantes, padres de familia y directivos.

La problematización se puede dividir en cuatro etapas:

SUAYED Students: Delivery Issues
 January 16, 2024

porque los estudiantes de SUAYED no cumplen con la entrega de actividades?

No tengo información específica sobre los estudiantes de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) en el Sistema de Universidad Abierta y Educación a Distancia (SUAYED) ni sobre sus hábitos de entrega de actividades. Sin embargo, puedo ofrecerte algunas posibles razones generales por las cuales los estudiantes pueden enfrentar dificultades para cumplir con la entrega de actividades en programas de educación a distancia:

- Falta de motivación:** Los estudiantes pueden perder la motivación al no sentirse comprometidos con el contenido del curso, encontrarlo poco interesante o no ver su relevancia.
- Problemas tecnológicos:** Dificultades técnicas, como problemas con la conexión a Internet, problemas con la plataforma en línea o falta de acceso a dispositivos adecuados, pueden obstaculizar la entrega oportuna de actividades.
- Falta de comprensión:** Los estudiantes pueden tener dificultades para entender el material del curso debido a la falta de interacción directa con los profesores y compañeros, lo que puede afectar su capacidad para completar las actividades.
- Compromisos personales y laborales:** Los estudiantes en programas a distancia a menudo

Fuente: Retomado de “La inteligencia artificial como apoyo para la docencia: introducción al desarrollo de actividades educativas” por CUAIEED, 2023b [Taller].

Conclusiones

A lo largo del texto ha sido muy importante entender los usos de las diversas IA Gen desde una perspectiva de las literacidades que ayude a entender y proyectar las posibilidades y restricciones que esta tecnología supone en la interacción entre docentes y tecnologías, lo cual influye en el ejercicio del trabajo docente en el corto, mediano y largo plazo. Para ello, es indispensable pasar de una visión instrumental centrada en la IA Gen únicamente como herramienta—esa concepción de la tecnología que responde a un posicionamiento epistemológico que la conceptualiza como objeto neutro— hacia una perspectiva relacional y contextual en donde el significado de la IA Gen se construye según las condiciones y situaciones de su uso. Las IA Gen son artefactos que median las acciones, pero a la vez son objetos y construcciones discursivas cuyo sentido se configura dentro de un ensamblaje sociomaterial.

En este sentido, la oferta formativa presentada en este trabajo busca promover diferentes usos de la IA Gen a partir de procesos reflexivos más allá de las funcionalidades y características de las plataformas que en cada taller, curso o material se abordan. Así, la incorporación de las tecnologías digitales, que incluyen a las IA Gen, se vuelven un “pre-texto”, en tanto discurso, para pensar en la docencia, los formatos educativos escolares, el tipo de materiales comúnmente empleados y las relaciones que se establecen entre los actores involucrados.

Por otro lado, es necesario ir más allá de los discursos especializados exclusivos de ciertas profesiones como la ingeniería en computación o el desarrollo de *software*, como única vía para comprender las implicaciones de la IA Gen. Por el contrario, se requiere construir narrativas más accesibles a la mayoría de las personas, lo que permitirá una apropiación crítica por parte de la comunidad universitaria en su conjunto. Estas narrativas son de especial relevancia para las diversas prácticas educativas que tienen lugar en las diferentes modalidades en las que la universidad imparte clases.

Con base en lo hasta aquí expuesto, se plantean las siguientes consideraciones y sugerencias que las instituciones de educación (especialmente aquellas que realizan actividades de formación docente) pueden tomar en cuenta si se encuentran en proceso de conformación de una oferta en el uso de la IA Gen:

Reconocer que la IA Gen no es sólo una herramienta, por tanto, la formación que se diseñe e implemente debe ir más allá de aprender a utilizar un conjunto limitado o amplio de plataformas disponibles, sobre todo ante la velocidad con la que surgen nuevos desarrollos.

Promover el empleo de la IA Gen como parte de un sistema de actividades y reconocer que esta tecnología no es estática, sino que cambia en sus capacidades, funcionalidades e interfaces.

Dejar en claro que la IA Gen no sustituye ni decide ninguno de los aspectos en los que las y los docentes pueden emplearla y que la forma como se incorpora es responsabilidad de quien decide hacerlo. Por tanto, cualquier formación que se procure ha de partir de las posibilidades y limitaciones tanto de la tecnología como de las personas.

Incorporar un enfoque epistemológico y pedagógico para entender las implicaciones que la IA Gen tiene en la educación. Aunque en este caso se retomó el planteamiento de las literacidades y la multimodalidad, se reconoce que existen otros enfoques igual de poderosos que rompen con visiones lineales y reducidas en torno a la IA Gen y su relación con la docencia y la educación.

REFERENCIAS

- Bezemer, J., & Kress, G. (2015). *Multimodality, Learning and Communication. A social semiotic frame*. Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315687537>
- CUAIEED. (2023a). *Caja de herramientas 7. Aplicaciones de la inteligencia artificial generativa para la docencia*. Secretaría General-UNAM. <https://cuaieed.unam.mx/descargas/Caja-Herramientas-Numero-7.pdf>
- CUAIEED. (2023b). *La inteligencia artificial como apoyo para la docencia: introducción al desarrollo de actividades educativas [Taller]*.
- Fairclough, N. (2004). *Critical Discourse Analysis. The critical study of language*. Routledge.
- Foucault, M. (2016). *El orden del discurso*. Tusquets.
- Gee, J. P. (1989). What is literacy? *Journal of Education*, 171(1), 18-25. <https://eric.ed.gov/?id=EJ399919>
- Gee, J. P. (2015). The new literacy studies 1. En Rowsel, J. & Pahl, K., (Eds.) *The Routledge Handbook of Literacy Studies*. (pp. 35-48). Routledge <https://www.routledgehandbooks.com/doi/10.4324/9781315717647.ch2>
- Holmes, W. (2023). *The unintended consequences of artificial intelligence and education*. Education International Research. <https://www.ei-ie.org/en/item/28115:the-unintended-consequences-of-artificial-intelligence-and-education>
- Laupichler, M. C., Aster, A., Schirch, J., & Raupach, T. (2022). Artificial intelligence literacy in higher and adult education: A scoping literature review. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, 1-15. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2022.100101>
- Leander, K., & Burriss, S. (2020). Critical literacy for a posthuman world: When people read, and become, with machines. *British Journal of Educational Technology*, 51(4), 1262-1276. <https://doi.org/10.1111/bjet.12924>
- López Suárez, P. (2023, 28 de agosto). *Instalan grupo de trabajo sobre la inteligencia artificial*. Gaceta UNAM. <https://www.gaceta.unam.mx/wp-content/uploads/2023/08/230828.pdf>
- Pretorius L. (2023). Fostering AI literacy: A teaching practice reflection. *Journal of Academic Language and Learning*, 17(1), 1-8. <https://journal.aall.org.au/index.php/jall/article/view/891>
- Robinson, B. (2023). Speculative propositions for digital writing under the new autonomous model of literacy. *Postdigital Science and Education*, 5(1), 117-135. <https://doi.org/10.1007/s42438-022-00358-5>
- Sánchez Mendiola, M., y Carbajal Degante, E. (2023). La inteligencia artificial generativa y la educación universitaria. ¿Salió el genio de la lámpara? *Perfiles Educativos*, 45, 70-86. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2023.Especial.61692>
- Street, B. (1995). *Social Literacies*. Longman.
- UNAM. (2023a, 30 de octubre). *Taller. Investigar en el aula con IA I*. I Jornada de Inteligencia Artificial Generativa en la UNAM [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=LAI0ucSNyqc>
- UNAM. (2023b, 30 de octubre). *Taller. Investigar en el aula con IA II*. I Jornada de Inteligencia Artificial Generativa en la UNAM [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=5Ay5sfRisH8>

UNAM. (2023c, 6 de noviembre). *Taller. Investigar en el aula con IA III*. I Jornada de Inteligencia Artificial Generativa en la UNAM [Video]. YouTube. <https://www.youtube.com/watch?v=HVKgYHVEQ9k&t=4s>

Yi, Y. (2021). Establishing the concept of AI literacy: Focusing on competence and purpose. *Jahr-European Journal of Bioethics*, 12(2), 353-368. <https://doi.org/10.21860/j.12.2.8>

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

Rowse, J., & Pahl, K. (2020). *The Routledge Handbook of Literacy Studies*. Routledge. <https://www.routledge.com/The-Routledge-Handbook-of-Literacy-Studies/Rowse-Pahl/p/book/9780367501723>

UNAM. (2023, octubre). *Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial generativa en docencia*. Coordinación de Universidad Abierta y Educación a Distancia de la UNAM. <https://iagenedu.UNAM.mx/recomendaciones/>

SEMBLANZAS

Mario Alberto Benavides Lara es licenciado y maestro en pedagogía por la UNAM, estudiante del doctorado en ciencias sociales en la UAM Xochimilco. Cuenta con experiencia de 15 años en los distintos niveles de la educación formal, así como en ámbitos de la educación no formal. Autor y coautor de varios artículos y capítulos de libros en educación. Cuenta con experiencia en el diseño e implementación de estrategias de intervención educativa, acompañamiento docente, políticas educativas, formación ciudadana, didáctica de las ciencias sociales y evaluación curricular. Está interesado en conocer y aportar en el conocimiento de los docentes y su acercamiento a la cultura científica y académica.

Victor Jesús Rendón Cazales es doctor en Ciencias con especialidad en Investigaciones Educativas por el Departamento de Investigaciones Educativas del Cinvestav-IPN, especialista en temas relacionados con prácticas sociales de lectura y escritura, cultura digital, desarrollo profesional docente y vinculación entre educación formal y no formal. Ha participado en diferentes proyectos de investigación y tiene publicaciones relacionadas con la apropiación de tecnologías digitales en ámbitos educativos.

María de los Ángeles Gutiérrez Lovera es licenciada en Psicología Social egresada de la Universidad Autónoma Metropolitana (UAM). Actualmente Líder de Proyecto en la Subdirección de Investigación de la Coordinación de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED) de la UNAM, apoyando en el desarrollo de proyectos de investigación educativa para la comunidad universitaria.

Melchor Sánchez Mendiola es doctor en Ciencias y en Educación en Ciencias de la Salud por la UNAM. Maestro en Educación en Profesiones de la Salud por la Universidad de Illinois. Médico pediatra por la Universidad del Ejército y Fuerza Aérea Mexicana. *Fellow* en Investigación Clínica, Instituto Tecnológico de Massachusetts, Cambridge, EUA. Profesor Titular "C" TC definitivo en la Facultad de Medicina (UNAM). Miembro del Sistema Nacional de Investigadores (SNI), nivel 2. Actualmente se desempeña como coordinador de Universidad Abierta, Innovación Educativa y Educación a Distancia (CUAIEED) de la UNAM.

¹ Se utilizará este término para homologar con el libro *Caja de herramientas 7. Aplicaciones de la inteligencia artificial generativa para la docencia*.

Escritura en tiempos de la inteligencia artificial: desafíos para el docente de Educación Normal

Writing in the Age of Artificial Intelligence: Challenges for Normal School Teachers

Fanny Araceli Ocampo Martínez

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN DEL ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO

fanny.ocampo@isceem.edu.mx

faom_1987@yahoo.com.mx

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-6829-9526>

https://doi.org/10.48102/didac.2024..84_JUL-DIC.209



RESUMEN

Escritura e inteligencias artificiales (IA) en la educación superior es una relación importante para pensar y discutir, sobre todo en espacios de formación de futuros docentes. La escritura es una habilidad clave para que los estudiantes se desarrollen, está presente en los discursos curriculares, institucionales y en las prácticas de los docentes, ya sea como problemática, inquietud o desafío, o como la necesidad de que los estudiantes escriban y produzcan, pero ahora desde una realidad digital, situación que plantea algunas preguntas que los docentes podrían hacerse al interior de estas instituciones: ¿deben permitirse las IA en las tareas y actividades escolares? ¿En qué medida las IA pueden ser usadas? ¿Quién debe regular el uso de IA y cómo? Quizá estas interrogantes les resulten familiares a los maestros de todos los niveles educativos cuando empiezan a explorar los desafíos a los que se enfrentan en la mediación entre la IA, la escritura y los estudiantes, así como sus riesgos y oportunidades.

Palabras clave: Escritura; Inteligencia artificial, Docente, Educación normal.

ABSTRACT

The relationship between Writing and Artificial Intelligence (AI) in Higher Education is crucial, especially when training future teachers. Writing is a fundamental skill that students must develop, and it is a topic of concern in curricular discussions, institutions, and teachers' practices. However, with the increasing integration of digital tools, students' writing, and work production have become more complex. As a result, educators need to consider essential questions, such as whether AI should be used in school tasks and activities, to what extent it can be used, and who should regulate its use. These questions are relevant to teachers in all educational settings, and they need to explore the challenges, risks, and opportunities of using AI in writing and student work.

Keywords: Writing; Artificial Intelligence; Teacher; Normal Education.

Fecha de recepción: 07/01/2024

Fecha de aceptación: 29/02/2024

Introducción

La docencia es una actividad compleja y dinámica, a la que se van agregando un sinnúmero de factores, éstos pueden ser de orden social, cultural, político, económico, geográfico o tecnológico. Con ello, es necesario recordar que el aula no es un espacio cerrado, aislado, ni estático, sino en el cual cada uno de sus procesos se encuentra en constante movimiento, transformación y tensión, procesos que dependen de su contexto y de sus actores. Por lo que se cuestiona la incorporación a ambientes digitales y de las herramientas tecnológicas en la formación de los futuros docentes, en específico, sobre el uso de la inteligencia artificial (IA) en espacios de educación superior, como lo son las escuelas de Educación Normal en el Estado de México. En ellas está emergiendo su uso y los alumnos son los usuarios principales, los que posibilitan su consideración y discusión en el ámbito de lo escolar. Surgen con ello las siguientes interrogantes: ¿deben permitirse las IA en las tareas y actividades escolares? ¿En qué medida pueden ser usadas? ¿Quién debe regularlas y por qué?, cuestiones que parecen sencillas, pero que van tornándose complejas al interior de los procesos cotidianos de la escuela, entre ellos la lectura y la escritura académica.

Se parte de la sugerencia que las IA no sean prohibidas o representen una amenaza, sino, por el contrario, que se les reconozca, comprenda e incluya en el aula, con un uso responsable y ético en situaciones como la escritura, ya que en la Escuela Normal sigue siendo tema de interés la producción académica por parte de los estudiantes, a la cual se le suma el factor de la IA, lo que vuelve las condiciones de la producción académica aún más complejas. La escritura académica se considera uno de los procesos de mayor dificultad en la educación superior, es un componente esencial dentro de la malla curricular de las licenciaturas, específicamente de las impartidas en Escuelas Normales, en donde se concibe como una competencia que el docente debe desarrollar o consolidar en sus estudiantes de licenciatura (SEP, 2018). Esta situación tampoco resulta sencilla, pues hablar de escritura en este nivel permanece como un tema de análisis, reflexión y de propuestas emergentes, pero ahora con un agregado no menos importante, el tiempo de la IA.

Entonces, habrá que pensar en un vínculo entre la IA y la escritura académica, siendo la segunda una actividad que figura en todos los programas de los diferentes cursos, ya sea como tarea inicial, intermedia o evidencia final, actividades que pretenden ser productos que den cuenta de lo aprendido por los estudiantes al término de una unidad o de un semestre. Esto se sustenta en el argumento de que la escritura es una habilidad que permite demostrar el conocimiento adquirido, su análisis y reflexión; a su vez, sirve como medio de socialización del aprendizaje. Se hace referencia a la escritura como forma de expresión personal que permitirá describir, comprender, explicar, documentar y reflexionar sobre lo acontecido en la práctica profesional (SEP, 2018). Como se puede notar, a la escritura se le asigna un papel relevante durante todo el proceso de formación inicial, la cual permite comunicarse, expresarse y socializar con los otros, pero aquí cabe preguntarse sobre el impacto que tiene y tendrá la IA en las actividades que ya se trabajan en las instituciones como parte de las acciones cotidianas en relación con la producción textual.

Se vuelve un punto de disputa si las IA son una amenaza potencial para la escritura académica o si pueden ser herramientas que se adicionan para pensarla, apoyarla, discutirla y transformarla. En el caso de que se opte por lo primero, se asumiría que en la generación de un texto únicamente se requiere de lo técnico e instrumental, que consiste en dominar las reglas gramaticales y ejercitarse

en ello, situación que implicaría la negación del sujeto que escribe y que le imprime su huella, su experiencia e historia.

El presente artículo parte de la premisa de la relación entre la IA y la escritura con características de uso responsable, sensible y creativo, desde una postura ética que no desdibuje al sujeto, en este caso al estudiante de Educación Normal. Puesto que la escritura es una forma de narrar y narrarse, de posicionarse frente al mundo y tomar una posición (Blanchot, 2015), situación que no sería posible si dejamos que la IA haga el trabajo por nosotros; es esta declaración la que coloca al docente como mediador entre el estudiante, la IA y la escritura.

Este preámbulo permite explicitar la inquietud que ha surgido en la Escuela Normal entre un proceso relevante y significativo, como lo es la escritura académica, y la incorporación de la IA, entendida como “la capacidad de un sistema informático de imitar funciones cognitivas humanas, como el aprendizaje y la solución de problemas” (Azure, 2023, encabezado, párr. 1). En esta definición es importante resaltar la palabra *imitar*, pues permite un primer acercamiento a la intención de este artículo, la IA pretende emular la estructura del humano para replicar sus capacidades, procesamientos y habilidades, pero encontrará sus limitaciones en cuanto a creatividad, sensibilidad e innovación. Por ello resulta importante hablar de la relación entre IA y escritura como un desafío docente, ya que implica su comprensión, interpretación y mediación en el aula.

Las IA podrán ser un elemento que se sume al acto de la escritura, que permita simplificar aspectos técnicos, pero en ningún caso podrá sustituir al autor, es decir, se incorporará solamente como un asistente. Por lo cual, es relevante pensar en la siguiente relación: la producción de la escritura académica de los estudiantes con un elemento emergente como la IA, a través de la pregunta ¿cómo y cuál será su impacto a corto, mediano y largo plazo? Ya que como docentes de educación superior no es posible cerrarse ante la realidad, mucho menos prohibir su uso en los espacios escolares, por lo que ayudará reflexionar en torno a las siguientes interrogantes: ¿cuáles son los desafíos para el docente de Educación Normal tras la incorporación de la IA en los procesos de escritura?, ¿el docente puede ser el mediador entre la escritura y la IA?, ¿qué implicaría esa mediación?, ¿cuáles son los riesgos y oportunidades de la IA frente a la escritura? Preguntas que han surgido en dos vertientes: en el ámbito directo de la práctica con los estudiantes de las licenciaturas en Educación Primaria y en Educación Secundaria, y como objeto de estudio dentro de la investigación en las Ciencias de la Educación.

Desarrollo

La escritura y la incorporación de tecnología aparecen en la malla curricular de la Educación Normal, tanto en los planes de estudio 2018 como en el actual (2022), específicamente en cursos como lenguaje y comunicación, producción de textos escritos, literatura, las tecnologías aplicadas y los entornos virtuales para la pedagogía. De la misma manera, en los perfiles de egreso (SEP, 2018, 2022), señalados como habilidades y competencias que el futuro docente deberá desarrollar como parte de su proceso de formación inicial, las cuales no acabarán, sino que seguirán en crecimiento al incorporarse al mundo laboral.

De la escritura se hace referencia a su uso comunicativo y de reflexión, como parte de una *cultura escrita* (SEP, 2022a), mientras que en el uso de la tecnología se especifica que:

el estudiantado, desde un enfoque de aprendizaje permanente, inclusivo y crítico, desarrolle algunos dominios de saber, hacer, ser y estar que le permitan consolidarse como

prosumidor del conocimiento desde una *ciudadanía digital*, a partir de la conceptualización, uso y manejo de las tecnologías digitales, con la intención de sentar los referentes para su uso didáctico. (SEP, 2022b, p. 5)

De ambos procesos se destaca que la escritura y la IA implican el desarrollo de una cultura tanto escrita como digital, siendo la primera una referencia que ya se coloca en el plan de estudios, en cambio, la segunda no ha sido desarrollada de manera específica, lo que implica un área de oportunidad en el ámbito curricular y, por lo tanto, para el docente, quien puede ser el mediador para su implementación y vinculación.

Para su logro, el personal docente de la Escuela Normal requiere al menos de tres elementos: primero, su propio acercamiento con dichas tecnologías, es decir, romper con sus miedos y limitantes para acceder a ellas; segundo, conocer sus implicaciones, riesgos y oportunidades en el ámbito académico; y tercero, la adaptación a su contexto y a sus estudiantes. Sin embargo, es importante reconocer que estos elementos no son sencillos, como lo demostró la pandemia; no obstante, también mostró que se podía hacer uso de herramientas tecnológicas para eficientar algunos procesos, mantener contacto y propiciar acercamientos. Además, dejó sobre la mesa que no cualquiera puede ser docente y que no será fácil sustituir este rol por las máquinas; razones por las cuales se puede apostar a que el docente será el mediador entre la escritura, la IA y el estudiante; así, “la inteligencia artificial (IA) está emergiendo como una herramienta poderosa en el ámbito educativo, transformando la forma en que administradores, docentes y estudiantes interactúan y trabajan” (Bossio, 2023, párr. 1). Esto se acerca a la propuesta de la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) donde establece que las IA sean abordadas e incorporadas desde un enfoque “centrado en el ser humano” (2022, párr. 2), pero ¿cómo será eso posible?, ¿cómo comprender la relación entre humano y máquina? Las respuestas tal vez inician en la capacidad del docente como mediador.

El docente como mediador entre la escritura y la IA

El docente no tiene que competir con la IA, más bien podrá hacer uso de ella en el momento necesario, hacerla su aliada, su herramienta, su asistente. Pues es él quien se encuentra en un grupo, quien conoce e interactúa con sus estudiantes y puede marcar el ritmo de su injerencia desde las tareas escolares. Esta idea nos lleva a comprender que “la educación está cambiando junto con los cambios en el mundo laboral o profesional, lo que requiere la incorporación de la IA en la instrucción y el aprendizaje” (Orlando et al., 2022, p. 320).

El docente requerirá saberse con la capacidad de mostrar a sus estudiantes que las IA son un agregado o componente para aprender o profundizar en los conocimientos, no para hacer, ni mucho menos para pensar por ellos. En algunos casos, en la Escuela Normal se ha intentado acercar a los estudiantes a los chats para que hagan preguntas y las contrasten con sus respuestas, que detecten fallas en su lógica al intentar explicar conceptos o situaciones específicas de un contexto particular, es decir, mostrarles los errores o las nuevas rutas en aquello que plantean. También se les han mostrado aplicaciones que pueden generar diversos organizadores gráficos y presentaciones, con un uso ético y responsable para hacer hincapié en la importancia de no convertirse en objetos de la IA. Finalmente, en el caso de la escritura, se está promoviendo que la IA sea considerada un acompañante para el proceso y no el escritor en sí. Sin embargo, aún se requiere que la propuesta sea discutida, por lo que este artículo puede ser su comienzo.

Riesgos de la IA en el proceso de escritura

Hablar de riesgos implica discutir sobre las posibles situaciones que se han presentado o se presentarán durante la incorporación de la IA en la educación; en el caso de las Escuelas Normales, se discute acerca de la escritura académica de los estudiantes, ya que representa un antes y un después en la manera en que se construyen, promueven y consolidan sus textos con la inclusión de la IA.

En este momento se pueden destacar los siguientes riesgos:

- El uso inadecuado o poco responsable de la IA en la realización de textos puede generar una pérdida completa del acto de escribir. Si bien es cierto que una queja constante en la experiencia docente es que los estudiantes no escriben, o que les cuesta mucho hacerlo, es una realidad que les parece mucho más sencillo cortar y pegar de internet. Ahora con la IA se discute sobre quién está escribiendo, se cuestiona si lo que se entrega en un informe, ensayo o tarea pertenece al estudiante o es producto de una consulta digital. Quizá genera temor el pensar que lo ganado en el terreno de la producción escrita pueda desvanecerse y ya no sea necesario construir textos. Esto nos lleva a una segunda problemática.
- Que se desdibuje el escritor, es decir, convirtiéndose en dependiente de la IA, lo que implica que no logre desarrollar todas las habilidades y capacidades que posee, llevándolo a distanciarse de su realidad, de la posibilidad de reflexionar y de cuestionarse. La escritura tiene un papel relevante en la constitución del futuro docente. Un ejemplo de ello es su diario de campo, en el cual, con la intención de mejorar su intervención en clase, hace registro de sus observaciones, reflexiones de su práctica y preguntas respecto de la interacción con sus estudiantes. Por lo tanto, la pregunta que surge en este sentido es si tales producciones pueden ser obtenidas con la IA o más bien se trata de encontrar en qué podría apoyar esta herramienta para facilitar el proceso realizado por el estudiante.
- Que la escritura se contemple sin un sentido de pensar, argumentar, explorar y comunicar las vivencias, desde el ámbito de lo sensible y creativo que se logra en el sujeto. Ésta, a diferencia de los procesos educativos cotidianos que se centran en lo técnico, lejano, mecánico y poco relevante para los estudiantes, cuya finalidad es el mero cumplimiento de las tareas, debe entenderse como un proceso en el que hay una persona que les da sentido a los múltiples textos.
- Que los docentes inviertan más tiempo en su prohibición y en la detección del uso inadecuado de la IA en las prácticas escritas, que en mediar su inserción y su uso ético.
- Que los estudiantes dediquen más tiempo en aprender trucos para no ser detectados en el plagio, convirtiéndose en expertos de la imitación sin comprender que la IA puede enriquecer sus prácticas.

Como podemos notar, los riesgos son bastantes, pero la clave puede radicar en la concepción que se tenga de las IA y en comprender que, así como existen obstáculos, también se pueden generar oportunidades, pues tal y como lo plantea Bossio (2023):

La IA generativa puede servir como un copiloto de aprendizaje personalizado, como el tutor de IA de Khan Academy, Khanmigo. Pero si se usan [sic] sin la contribución intelectual del estudiante, estas herramientas pueden socavar gravemente el crecimiento in-

telectual, facilitando la tentación de presentar contenido generado por IA como propio, lo que aumentaría las tasas de plagio y trampa. (párr. 3)

Esta situación debe reconocerse para poder hacerle frente, buscar los medios para que exista un vínculo entre los procesos de la escuela, sus tareas y la inserción responsable de las IA. Es aquí donde nuevamente se coloca al docente como centro, que no es lo mismo que competidor, sino como alguien que lleva esas herramientas al salón de clases y muestra y explora sus ventajas y desventajas.

Oportunidades de la IA en el proceso de escritura

Las IA son parte de la vida cotidiana, son una realidad que ya se encuentra en las aulas, ellas ofrecen un mundo atractivo tanto para docentes como para estudiantes; sin embargo, se requiere de cierto conocimiento para usarlas de manera adecuada desde su función de herramientas, por lo que:

la importancia de una pedagogía activa de aprendizaje sugiere integrar el uso de herramientas de IA en las actividades del aula para familiarizar a los estudiantes con su uso y mejorar la profundidad de su pensamiento y compromiso. Además, destaca la necesidad de una estrategia institucional de IA que defina el enfoque a nivel de institución para la adopción de la IA. (Bosso, 2023, párr. 3).

El autor observa que las estrategias para abordar y regular las IA deben ir más allá del aula, es decir, deben ser consideradas a nivel institucional. Aspecto que también la UNESCO (2022) ha planteado: un uso más humano de las IA, que priorice el desarrollo de los estudiantes en varios sentidos y les brinde condiciones académicas que posibiliten potencializar sus capacidades. Así, se considera que las IA pueden servir a la escritura de las siguientes maneras:

- Como herramienta que permite la revisión de la escritura elaborada por el estudiante, una especie de lector externo y asesor digital, lo que posibilita ahorrar tiempo en sentido de cuestiones puramente técnicas e instrumentales.
- La IA como la que retroalimenta frente a preguntas, dudas o temas que van emergiendo de la escritura del estudiante. Es decir, que éste pueda consultarla para ampliar su búsqueda de información, de autores y de conceptos.
- La IA como potenciadora de la escritura y no como generadora de ella. Que le permita al estudiante contar con un “asistente virtual”, como acompañante para contrastar ideas, pero no para que a partir de una pregunta le resuelva el texto como si él lo hubiera pensado; “la IA ofrece una serie de ventajas significativas para la educación superior. Una de ellas es la personalización del aprendizaje ... pueden [sic] adaptar el contenido y el ritmo de enseñanza a las necesidades individuales de cada estudiante, potenciando su experiencia” (HPI, 2022, párr. 13).

Como se puede notar, son muchas las oportunidades que nos proporciona la IA; sin embargo, será un proceso lento para que se comiencen a cumplir las cuestiones aquí comentadas; sin embargo, un primer paso es pensarlas e implementarlas en los espacios escolares para generar una discusión al respecto y diseñar propuestas más sólidas.

A modo de propuesta: la escritura como acto ético frente al uso de la IA

En la Escuela Normal como en otras Instituciones de Educación Superior (IES) existe la preocupación de que los estudiantes ya no realicen sus actividades porque únicamente presenten trabajos realizados por la IA, más aún tratándose de sus documentos para la titulación. Por lo que es necesario considerar que el camino no es la prohibición, ni la estigmatización, ni mucho menos el castigo ejemplar a quien las usa de manera inadecuada. Al contrario: apostar por estrategias que apelen al acto ético para su inclusión. Con respecto al presente artículo la postura está en una escritura académica producto del ejercicio intelectual del estudiante, pero con el apoyo de la IA para cuestiones técnicas.

Es posible, entonces, diseñar e implementar talleres para el uso responsable de la IA como asistente, herramienta y complemento en los procesos escolares, específicamente en la escritura académica de los estudiantes, tal vez entre quienes se encuentran en la elaboración de tesis e informes finales. Al considerar que “los *chatbots* basados en IA brindan un aprendizaje en línea personalizado y también convierten al instructor en conversaciones de chat. Esta tecnología puede evaluar el nivel de comprensión de los estudiantes” (Orlando et al., 2022, p. 316).

A partir de ello, dar paso al uso de plataformas para la revisión de los escritos de los estudiantes como primer orden, mostrarles cómo pueden generar preguntas y guiarlos en la revisión de aquello que la plataforma les está arrojando. No olvidemos que, en el mundo de las competencias, también es necesario que nuestros estudiantes sepan seleccionar, administrar y discriminar información contenida en diversas fuentes mediante su uso crítico. Finalmente, en la escritura encontramos una posibilidad para mostrarles a los estudiantes que ninguna herramienta, por avanzada que sea, puede hacer conexiones entre espacios, actores, momentos, e incluso, sensaciones y emociones. Porque escribir, entonces, se convierte en su oportunidad de *seguir siendo*, de constituirse como sujetos y no como objetos.

Conclusiones

La IA debe comprenderse como un elemento que se agrega a nuestras vidas y espacios, que intentará ser la protagonista y seducirnos, situación que resulta compleja para la labor docente, pues genera desafíos interesantes, pero que al mismo tiempo posibilita el pensar en otras alternativas de intervención y mediación. Es entonces la IA una herramienta de la cual se puede sacar provecho, es sugerente “invitarla” al salón de clases como objeto de conocimiento o bien, menos pretencioso, como un asistente que apoyará y complementará el trabajo, pero bajo nuestra dirección y requerimientos, así como con los accesos y límites que le atribuyamos.

En esta concepción, las IA no son una amenaza para la clase, la escritura, la lectura o el pensar, tampoco para el docente, pues el verdadero desafío consiste en su comprensión, reconocimiento e interpretación para que no desdibujen a los sujetos: estudiantes y docentes, ni los tomen por objeto, es decir, que no los conviertan en máquinas reaccionando frente a otras máquinas. Por el contrario, sea justamente el docente y el estudiante quienes las utilicen en el momento, tiempo y espacio adecuados bajo una consciencia de cuidado, con responsabilidad y ética. Es así como el docente tiene la opción de aceptar ser el mediador entre la escritura y la IA, pero primero necesitará reconocerla como un elemento que se encuentra presente, no tenerle miedo y mucho menos prohibirla. Se sugiere que las IA se discutan al interior de las escuelas, se propicie un acercamiento entre los docentes, se utilicen de manera responsable e informada con los estudiantes bajo un acompañamiento específico y continuo, es decir, desde una postura abierta y flexible.

La escritura en su multiplicidad puede valerse de la IA como una herramienta que facilitará la revisión, la confrontación y la discusión de elementos textuales; a su vez apoyará en cuestiones técnicas, pero no como un medio que desaparezca a quien escribe. Justo es aquí donde el docente encontrará su desafío, pues tendrá que llevar las IA al salón de clases para discutir sobre sus riesgos y oportunidades en los procesos académicos.

La IA no es una amenaza para el docente, siempre y cuando sea él quien la lleve ante sus estudiantes y la comprenda como un elemento que se añade al contexto, pero nunca como un sustituto de su actividad. Por ello, es importante pensar en el maestro como mediador entre la escritura y la IA. Sólo así se logrará su uso responsable y ético, lo cual implica retos interesantes para el magisterio, pero ¿acaso la docencia no es zigzagueante, caótica y disruptiva?, y es en las dificultades, los desafíos, las rupturas y discontinuidades donde se nutre, se fortalece y se transforma. Por esto, la apuesta es que el docente se asuma como un sujeto que interactúa y usa la IA en su práctica, es ésta su objeto y su herramienta para enriquecer ciertos aspectos, pero no es, ni será, quien lo reemplace.

La tarea es generar estrategias que posibiliten un vínculo entre la escritura y las IA, donde no se pierda la capacidad de creación y narración, sino como un agregado que detona otro tipo de discusiones, análisis y retos. La IA se ha estudiado en varias actividades del ámbito académico, como el administrativo, la gestión, el diseño curricular, la preparación de ambientes, la automatización y los procesos de aprendizaje, pero aún falta profundizar en un aspecto relevante para la educación, que es la transformación de los procesos de lectura y escritura en un mundo digital.

Finalmente es importante considerar lo que la UNESCO (2022) propone que se necesitan políticas educativas reguladoras para establecer el uso de la IA a niveles macro y micro, que permitan su acceso, incorporación y aplicación en los diversos procesos educativos. Esto implica el acercamiento no sólo a una cultura escrita, sino pensarla en términos de la IA, esta última siendo la herramienta que facilita el proceso de la escritura, sin sustituir al escritor.

REFERENCIAS

- Azure, Microsoft. (2023). *¿Qué es la inteligencia artificial?*
<https://azure.microsoft.com/es-es/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-artificial-intelligence#autom%C3%B3viles-sin-conductor>
- Blanchot, M. (2015). *La escritura del desastre*. (C de Peretti & L. Ferrero Carracedo, Trad.) Trotta.
- Bossio, J. (2023). *Inteligencia Artificial: transformando la Educación Superior*. Innovación Educativa.
<https://innovacioneducativa.upc.edu.pe/2023/08/17/inteligencia-artificial-transformando-la-educacion-superior/>
- HPI, International. (2022). *La Inteligencia Artificial en la educación superior. Retos, oportunidades y resguardos para un uso responsable*.
<https://hpione.com/la-inteligencia-artificial-en-la-educacion-superior-retos-oportunidades-y-resguardos-para-un-uso-responsable/>
- Orlando, M., et al., (2022). Inteligencia artificial y educación: nuevas relaciones en un mundo interconectado. *Estudios del Desarrollo Social: Cuba y América Latina*, 11(2).
<https://revistas.uh.cu/revflacso/article/view/4815/6258>
- Secretaría de Educación Pública, (SEP). (2018). *Licenciatura en Educación Primaria. Plan de Estudios 2018*.
<https://dgesum.sep.gob.mx/planes2018>
- Secretaría de Educación Pública, (SEP). (2022). *Licenciatura en Educación Primaria. Plan de Estudios 2022*.
<https://dgesum.sep.gob.mx/planes2022>
- Secretaría de Educación Pública, (SEP). (2022a). *Licenciatura en Educación Primaria Plan de Estudios 2022*. Programa del curso Lenguaje y Comunicación.
<https://dgesum.sep.gob.mx/storage/recursos/planes2022/oCu7JjtR1e-4417.pdf>
- Secretaría de Educación Pública, (SEP). (2022b). *Licenciatura en Educación Primaria. Plan de Estudios 2022*. Programa del curso Tecnologías digitales para el aprendizaje y la enseñanza.
<https://dgesum.sep.gob.mx/storage/recursos/planes2022/LPEcDR2k4y-4419.pdf>
- UNESCO (2022). *La Inteligencia Artificial en la Educación*.
<https://www.unesco.org/es/digital-education/artificial-intelligence>

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Arana, C. (2021). Inteligencia Artificial Aplicada a la Educación: Logros, tendencias y perspectivas. *INNOVA UNTREF. Revista Argentina de Ciencia y Tecnología*, 1(7).
<https://revistas.untref.edu.ar/index.php/innova/article/view/1107>
- Deceano, E., y Ocampo, F. (2019). Leer y escribir en la Universidad. *DIDAC* (74), 32-39.
<https://didac.iberro.mx/index.php/didac/article/view/166>
- Larrosa, J. (2021, 21 de octubre). *Consideraciones sobre la lectura y la escritura en la escuela* [Video]. YouTube.
<https://www.youtube.com/watch?v=Jvc6pCGG4Ac>
- Office of Educational Technology (2023). *Artificial Intelligence and the future of teaching and learning*, Office of Educational Technology.
<https://tech.ed.gov/ai-future-of-teaching-and-learning/>
- Rativa, Velandia, M., Lima Jardilino, J. R., & Figueroa, C. (2018). Pasado y presente en la enseñanza de la escritura en Escuelas Normales. *Enunciación*, 23(2), 149-161.
<https://doi.org/10.14483/22486798.12982>
- Reyes, S. (2020). La escritura académica en el marco de investigación sobre Educación Normal en México. *A&H Revista Artes, Humanidades y Ciencias Sociales*, (12), 45-62.
<https://revistas.upaep.mx/index.php/ayh/article/view/56>

Semblanza

Licenciada en Educación Secundaria con especialidad en Matemáticas por la Escuela Normal No. 2 de Nezahualcóyotl. Maestra en Investigación de la Educación por el Instituto Superior de Ciencias de la Educación del Estado de México (ISCEEM). Actualmente cursa el tercer semestre del programa de Doctorado en Ciencias de la Educación en el mismo Instituto. Se desempeña como docente de licenciatura, específicamente en Educación Normal. También, ha participado en el desarrollo de los cursos destinados al trayecto de la práctica profesional y los relacionados a la investigación en los planes de estudio 1999, 2012 y 2018. Es asesora de tesis e informes de prácticas en los programas de las licenciaturas en Educación Primaria y en Educación Secundaria. Igualmente es cotutora y lectora de trabajos de investigación a nivel maestría.

Sus áreas de interés comprenden la formación docente, escritura en el nivel superior, investigación educativa y las prácticas profesionales del magisterio.

Enfoque holístico en la enseñanza de idiomas: usos de la inteligencia artificial en contextos universitarios

Integrated Approach in Language Teaching: Uses of Artificial Intelligence in University Contexts

Chess Emmanuel Briceño Núñez

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, VENEZUELA

chesspiare@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1712-4136>

Rafael Pernia Molina

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, VENEZUELA

perniamrafael@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-3058-3000>

Yoana M. Teixeira Robles

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, VENEZUELA

yoana.teixeira@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-3538-3004>

Charlie Nakary Juárez Viloría

UNIVERSIDAD DE LOS ANDES, VENEZUELA

charliej.juarezcj@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8808-6459>

https://doi.org/10.48102/didac.2024..84_JUL-DIC.210



RESUMEN

Esta investigación, realizada en Sao Paulo, Brasil, explora la integración de la inteligencia artificial (IA) en la educación universitaria de idiomas y subraya la necesidad de un enfoque pedagógico integral en la era de los avances tecnológicos. A través de métodos mixtos, el estudio busca comprender el impacto de la IA, al identificar prácticas efectivas, desafíos y la percepción general en la mejora del aprendizaje de idiomas. En encuestas y entrevistas que se aplicaron a 45 educadores se reveló que el 80 % consideró que la IA mejora la personalización educativa. Los hallazgos resaltan métodos efectivos, factores motivacionales y desafíos tecnológicos en la implementación de la IA. El estudio destaca la importancia de diseñar métodos

de enseñanza personalizados que se adapten a las necesidades individuales de los estudiantes. En conclusión, la integración de la IA impacta positivamente en la personalización, motivación y eficiencia de la educación de idiomas, y sugiere la necesidad de una formación continua para los docentes, así como consideraciones éticas y estrategias adaptadas para una implementación óptima en diversos contextos educativos.

Palabras clave: Educación superior; Enfoque holístico; Idiomas; Inteligencia artificial.

ABSTRACT

This research, conducted in Sao Paulo, Brazil, explores the integration of Artificial Intelligence (AI) in university language education, highlighting the need for a holistic pedagogical approach in the era of technological advances. Through mixed methods, the study seeks to understand the impact of AI, identifying effective practices, challenges, and overall perception in improving language learning. Surveys and interviews with forty-five educators reveal that 80% believe AI improves educational personalization. The findings highlight effective methods, motivational factors, and technological challenges in implementing AI. The study highlights the importance of designing personalized teaching methods tailored to students' individual needs. In conclusion, the integration of AI positively impacts personalization, motivation, and efficiency in language education, suggesting the need for ongoing teacher training, ethical considerations, and tailored strategies for optimal implementation in diverse educational contexts.

Keywords: Higher Education; Holistic Approach; Languages; Artificial Intelligence.

Fecha de recepción: 04/01/2024

Fecha de aceptación: 01/03/2024

Introducción

La enseñanza y aprendizaje de idiomas, ya sea como segunda lengua (SL) o lengua extranjera (LE), se ha convertido en un campo de estudio multifacético que requiere una comprensión integral, especialmente a la luz de los recientes avances tecnológicos (De Palacios, 2020). Este artículo se adentra en la temática mencionada y se enfoca en la aplicación de la inteligencia artificial (IA) para personalizar el proceso en un aula que cada vez demanda una visión pedagógica más holística.

En el contexto de este estudio, el término “holístico” se refiere a una comprensión integral que abarca diversos aspectos de la enseñanza y aprendizaje de idiomas. Este enfoque considera no sólo los métodos pedagógicos efectivos y la motivación del estudiante, como lo han señalado diversos investigadores, sino también la conexión cultural, la conciencia intercultural y la adaptabilidad dinámica a las necesidades individuales.

La “holisticidad” en este contexto implica una visión global que integra tanto los principios tradicionales de enseñanza como las innovaciones tecnológicas, como es en este caso la IA. Es este enfoque el que guía la investigación y explora cómo la IA puede personalizar la experiencia de aprendizaje, adaptándose a las dimensiones lingüísticas y culturales de cada estudiante, y cómo esta integración puede contribuir a una educación superior más completa y adaptada a la era digital. De modo que este concepto de holismo se refleja en la estructura y objetivos del estudio, que busca ofrecer una visión integral y actualizada del aprendizaje de idiomas en entornos universitarios y contribuye con perspectivas y soluciones innovadoras.

Para contextualizar este estudio, es imperativo examinar los aportes significativos de otros autores a este respecto, así la IA puede potenciar y transformar la enseñanza de idiomas, además de en-

riquecer la experiencia de aprendizaje. En el ámbito de la enseñanza de lenguas extranjeras, diversos investigadores (Cerezo Herrero, 2020; Herrero, 2021; Laura et al., 2021) destacan la importancia de los métodos pedagógicos efectivos, mientras que algunos docentes investigadores (Briceño Núñez, 2023; Cazar Costales et al., 2020; Ortega-Auquilla et al., 2020) resaltan la necesidad de motivación y la conexión cultural para el éxito del aprendizaje. Estos elementos siguen siendo esenciales, pero la IA puede ser una herramienta clave para personalizar la aplicación de estos principios en los estudiantes de manera única.

Además, existen estudios recientes que proporcionan valiosas perspectivas sobre la integración de la tecnología en la enseñanza de idiomas (Noa et al., 2022; Ruiz Hidalgo, 2021). Por lo que es natural asumir que la IA es una tecnología que puede adaptarse dinámicamente a las necesidades individuales de los estudiantes, así como ofrecer un enfoque más personalizado y eficaz. Obras como las de Ramírez Valencia y Bustamante Vélez (2020) profundizan en la importancia de la conciencia intercultural y mencionan que la IA puede facilitar la conexión con contextos culturales específicos, y personalizar el contenido para atender las necesidades interculturales de cada estudiante.

Con base en estas contribuciones, es importante ahondar en el panorama actual del aprendizaje de idiomas y abordar algunos aspectos propios de una mediación pedagógica en educación superior que sea profundamente holística. Para ello se deben considerar los métodos de enseñanza efectivos, los factores motivacionales, los obstáculos comunes y el uso de tecnología, especialmente la IA. De modo que, este trabajo no sólo se basa en la revisión de la literatura académica, sino que también incorpora experiencias reales de aulas y programas educativos en contextos de educación superior centrados en la aplicación de la IA en la enseñanza de un idioma meta, bien sea como SL o LE.

Resulta entonces, conveniente explorar el papel de la inteligencia artificial generativa (IAG) en una forma avanzada de IA que se destaca por su capacidad para generar contenido original (Baidoo-Anu & Owusu Ansah, 2023; Cooper, 2023; Dwivedi et al., 2024). Esta capacidad va más allá de la simple creación de ejercicios lingüísticos, que incluyen la producción de materiales educativos adaptados a las singularidades de los estudiantes. Asimismo, la IAG facilita el desarrollo de recursos interactivos y la creación de contenido multimodal, lo que enriquece así la experiencia de aprendizaje (Ruiz Rojas et al., 2023). Esta perspectiva ampliada sobre la IA no sólo fortalece el enfoque holístico de la enseñanza de idiomas, sino que también establece un marco sólido para la exploración posterior en este estudio.

La investigación se estructura en consonancia con el modelo IMRC (Introducción, Método, Resultados, Conclusiones), con el objetivo de proporcionar una visión integral y actualizada del aprendizaje de idiomas en contextos universitarios mediante la aplicación de la IA y así contribuir con nuevas perspectivas y soluciones a los desafíos inherentes a la enseñanza y aprendizaje de idiomas en la era de la IA.

En este sentido, resulta apropiado explorar las mejores prácticas para educadores, estudiantes y profesionales con el propósito de contar con una comprensión más profunda de cómo la IA puede personalizar, perfeccionar, agilizar y amenizar la experiencia de aprendizaje de una SL o LE. Al resaltar métodos efectivos, factores motivacionales, obstáculos superables y la importancia de la IA, la investigación busca enriquecer las perspectivas docentes desde el dominio lingüístico de un idioma y mejorar la experiencia global de aprendizaje en contextos de educación superior en la era digital.

La personalización del proceso educativo a través de la IA se presenta como un enfoque clave para optimar la enseñanza y el aprendizaje. La investigación se centra en identificar y destacar las

prácticas eficientes que puedan ser implementadas por los educadores, para proporcionar así un recurso valioso que mejore la calidad de la educación.

Uno de los elementos clave que se plantea en este artículo es la relevancia de la tecnología, especialmente la IA, en el panorama educativo actual. Se explora cómo ésta puede actuar como una herramienta con potencial para adaptar el contenido educativo a las necesidades individuales de los estudiantes, y se alcance un enfoque realmente personalizado y efectivo.

Así también, se analizan los factores motivacionales que pueden influir en el proceso de aprendizaje, con el objetivo de comprender cómo la IA puede ser utilizada para fomentar la motivación y el compromiso de los estudiantes. Se brindan sugerencias y estrategias para enfrentar los obstáculos y posibles desafíos en la implementación de la IA.

Este artículo busca enriquecer la perspectiva docente desde el dominio lingüístico de un idioma, incorporando la IA como una aliada en la mejora continua del proceso de enseñanza y aprendizaje. A través de un enfoque integral, la investigación contribuye a la evolución de la educación superior en la era digital y proporciona perspectivas valiosas de educadores y para educadores, estudiantes y profesionales interesados en optimizar el proceso pedagógico mediante la integración efectiva de la inteligencia artificial.

Metodología

Diseño de la investigación

La presente investigación adoptó un enfoque mixto, que combina elementos cualitativos y cuantitativos, la cual se fundamenta en la premisa de que la combinación de estos métodos proporciona una comprensión más completa y holística de la integración de la inteligencia artificial (IA) en la enseñanza de idiomas en contextos universitarios. El diseño metodológico involucró tanto la recolección de datos cuantitativos a través de encuestas, como la obtención de datos cualitativos mediante entrevistas. La revisión exhaustiva de la literatura académica previa sirvió como base teórica sólida para la identificación de conceptos clave y tendencias relevantes.

En la fase cuantitativa, se emplearon encuestas estructuradas diseñadas específicamente para evaluar la percepción de los educadores sobre la efectividad de la IA en la enseñanza de idiomas. Estas encuestas se distribuyeron a través de plataformas en línea, lo que aseguró la participación de una muestra representativa de 45 educadores de tres instituciones de educación superior en Sao Paulo, Brasil. En paralelo, la fase cualitativa consistió en entrevistas semiestructuradas con los mismos educadores, quienes proporcionaron información detallada sobre sus experiencias, percepciones y desafíos en la implementación de la IA en la enseñanza de idiomas. Estas entrevistas se diseñaron de manera que complementaran y enriquecieran los datos cuantitativos recopilados para tener una comprensión más profunda de los procesos y efectos de la integración de la IA en la educación superior.

La integración de ambos conjuntos de datos se realizó en la fase de análisis, donde se aplicaron técnicas estadísticas como análisis descriptivo y comparativo a los datos cuantitativos, mientras que los datos cualitativos fueron sometidos a un análisis de contenido para identificar patrones y temas emergentes. Esta convergencia de métodos proporcionó una visión integral y enriquecedora de la aplicación de la IA en la enseñanza de idiomas en entornos universitarios.

La elección de un enfoque mixto se respalda en la literatura metodológica sobre estudios mixtos, que destaca su capacidad para abordar la complejidad de los fenómenos educativos desde diversas perspectivas, los cuales mejoran la validez y la fiabilidad de los resultados al obte-

ner datos variados de múltiples fuentes. Este diseño metodológico permitió una exploración detallada y una comprensión completa de la integración de la IA en la enseñanza de idiomas en contextos universitarios y contribuyó de manera significativa a la generación de conocimiento en este campo emergente.

Del mismo modo, la investigación tuvo un alcance exploratorio y descriptivo. Por una parte, se exploraron las prácticas existentes en la integración de la IA en la enseñanza de idiomas (uso de tutores virtuales de conversación, aplicaciones de reconocimiento de voz, aplicaciones de traducción automática y aplicaciones o plataformas de gamificación) y, por otra, se buscó describir detalladamente cómo estas prácticas afectan el proceso de aprendizaje en la educación superior.

Revisión de la literatura

La revisión detallada de la literatura desempeñó un papel fundamental en la construcción de una base teórica sólida para la investigación. El proceso de revisión se llevó a cabo en varias etapas para garantizar la exhaustividad y la pertinencia de los conceptos clave identificados. En primer lugar, se realizaron búsquedas en diversas bases de datos académicas, como PubMed, ERIC, Scopus y Google Scholar. Estas plataformas proporcionaron acceso a una amplia gama de artículos, estudios y revisiones relacionadas con la integración de la IA en la enseñanza de idiomas y sus efectos en entornos universitarios. Los descriptores utilizados en estas búsquedas incluyeron términos como “Inteligencia artificial en educación”, “Enseñanza de idiomas con IA”, “Aplicaciones de IA en la educación superior”, entre otros.

La selección de los estudios se basó en criterios específicos para garantizar la relevancia y la calidad de la literatura revisada. Se priorizaron los trabajos que abordaban directamente la integración de la IA en la enseñanza de idiomas en el ámbito universitario, así como aquellos que proporcionaban perspectivas tanto cuantitativas como cualitativas. Además, se consideraron artículos recientes y relevantes para abordar las tendencias emergentes en el campo.

La revisión de la literatura también incluyó la exploración de libros, informes gubernamentales, así como documentos de conferencias para obtener una perspectiva más amplia sobre las prácticas actuales y las tendencias en la enseñanza de idiomas con la ayuda de la IA. Se prestó especial atención a los trabajos que destacaban la efectividad de diversas aplicaciones de IA, como tutores virtuales de conversación, reconocimiento de voz, traducción automática y gamificación en la mejora del proceso de aprendizaje en entornos universitarios.

Los criterios de selección se ajustaron a la necesidad de obtener una visión completa y actualizada del estado del arte en la integración de la IA en la enseñanza de idiomas. La revisión de la literatura se llevó a cabo de manera sistemática para extraer y sintetizar información relevante que estableciera una base teórica sólida que guiara la investigación.

Participantes

La población objetivo consistió en 45 educadores involucrados en programas de enseñanza de idiomas (alemán, español, francés, inglés, italiano y japonés) en instituciones de educación superior de la ciudad de Sao Paulo, en Brasil. Se eligieron de manera intencionada tres instituciones de educación superior, representativas de diferentes contextos y enfoques pedagógicos. Se realizaron encuestas y entrevistas a los educadores, 15 de cada institución, para obtener una variedad de perspectivas.

Diseño de instrumentos y entrevistas

Encuestas cuantitativas: se diseñaron encuestas estructuradas para evaluar la percepción de los educadores sobre la efectividad de la inteligencia artificial (IA) en la enseñanza de idiomas. Estas encuestas incluyeron preguntas cerradas que abordaron temas como la experiencia previa con la IA, la percepción de su utilidad y efectividad en el proceso de enseñanza, y la disposición para integrarla en métodos pedagógicos. El cuestionario utilizó preguntas cerradas de opción múltiple y una escala Likert para medir los niveles de acuerdo y desacuerdo. Se incluyeron secciones específicas para evaluar diferentes aspectos de la integración de la IA en la enseñanza de idiomas.

La distribución de las encuestas se llevó a cabo a través de plataformas en línea (Google Forms, SurveyMonkey y Qualtrics), lo que aseguró la participación de una muestra representativa de educadores. El procedimiento de distribución incluyó la creación del cuestionario, el envío de invitaciones personalizadas, el seguimiento de la participación y la recopilación segura de datos.

Entrevistas cualitativas: las entrevistas semiestructuradas se diseñaron con el propósito de obtener información detallada sobre las experiencias personales, las percepciones y los desafíos de los educadores en la implementación de la IA en la enseñanza de idiomas. Las preguntas abordaron aspectos prácticos, como la interacción con herramientas específicas de IA, así como cuestiones más amplias, como los cambios percibidos en la dinámica de aprendizaje. Caracterizadas por preguntas abiertas y semiestructuradas, las entrevistas utilizaron guías temáticas que exploraron áreas específicas de interés, como experiencias, percepciones y desafíos, proporcionando flexibilidad para abordar temas emergentes.

La conducción de las entrevistas se llevó a cabo mediante un proceso que involucró la selección de participantes representativos de las instituciones, la programación de entrevistas en horarios convenientes y la utilización de plataformas de videoconferencia (Zoom, Google Meet y Microsoft Teams) para realizar las entrevistas en línea, las cuales se grabaron y posteriormente fueron transcritas para un análisis más profundo.

Integración de datos

Los datos cuantitativos y cualitativos fueron analizados por separado utilizando técnicas específicas. Se aplicó un análisis descriptivo y comparativo para los datos cuantitativos, mientras que se empleó un análisis de contenido para los datos cualitativos. Durante la fase de análisis, se integraron los hallazgos de ambas metodologías para proporcionar una perspectiva completa en la discusión de los resultados, y ofrecer una comprensión exhaustiva de la percepción de los educadores sobre la efectividad de la IA en la enseñanza de idiomas.

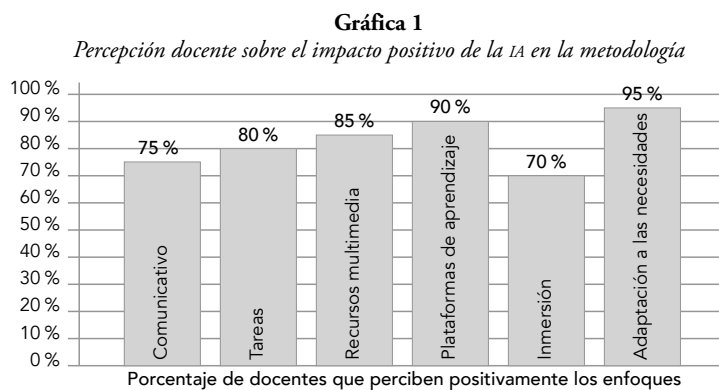
Los datos cuantitativos recopilados a través de las encuestas se analizaron mediante técnicas estadísticas, como el análisis descriptivo y comparativo. Los datos cualitativos de las entrevistas se sometieron a un análisis de contenido para identificar patrones y temas emergentes. Para ello se utilizó el siguiente procedimiento: en primer lugar, se realizó una revisión exhaustiva de la literatura existente para identificar los conceptos clave y establecer una base teórica sólida. En segundo lugar, se diseñaron los cuestionarios de encuestas y las guías de entrevistas, lo que aseguró la pertinencia con los objetivos de la investigación. En tercer lugar, se distribuyeron las encuestas a través de plataformas en línea y se programaron entrevistas con los participantes seleccionados. En cuarto lugar, los datos cuantitativos y cualitativos se analizaron de manera separada, integrándolos en la discusión de resultados.

Resultados

La investigación combinó métodos cuantitativos y cualitativos para obtener una visión integral de la aplicación de la inteligencia artificial (IA) en la enseñanza de idiomas en contextos universitarios. Los resultados preliminares obtenidos a partir de la revisión de la literatura, encuestas y entrevistas revelaron que en las encuestas el 80% de los educadores que respondieron a las preguntas perciben que la IA ha mejorado la personalización del proceso educativo. Además, el 65% considera que la adaptación dinámica de la IA a las necesidades individuales de los estudiantes ha sido efectiva. Estos datos cuantitativos sugieren una percepción general positiva de la IA como una herramienta valiosa en la enseñanza de idiomas en la educación superior. En cuanto a las experiencias y desafíos de la implementación de la IA, se corroboró que las entrevistas proporcionaron *insights* cualitativos sobre las experiencias de los educadores. Se identificaron tres temas principales:

Métodos específicos para alcanzar una experiencia personalizada

Los educadores destacaron casos donde la IA facilitó la adaptación del contenido a estilos de aprendizaje individuales, lo que mejoró la participación y comprensión de los estudiantes. La inclusión de la IA respecto a los distintos métodos es esencial para comprender la diversidad de enfoques pedagógicos en el ámbito de la enseñanza de idiomas (ver Gráfica 1).



Fuente: Elaboración propia.

El enfoque comunicativo demostró ser altamente benéfico en el aprendizaje de una LE o una SL. Según los datos recopilados, el 75% de los profesores indicaron que sus estudiantes, quienes participaron en las actividades de comunicación verbal (en actividades gamificadas, por ejemplo), experimentaron una mejora significativa en su competencia comunicativa. Este enfoque les permitió tener mayor confianza para expresarse en una SL o LE de manera natural y funcional, lo que corresponde con investigaciones recientes que proponen la eficacia de la gamificación en entornos educativos de idiomas (Briceño, 2022).

Otro de los métodos efectivos que también se destacó fue el aprendizaje basado en tareas. Los resultados indican que el 80% de los docentes percibió que sus estudiantes con desafíos significativos y tareas prácticas experimentaron un progreso notable en la adquisición de habilidades lingüísticas. Este método se mostró especialmente eficaz al dar a los estudiantes la oportunidad de aplicar la SL o una LE en contextos auténticos y resolver problemas concretos.

La incorporación de recursos multimedia y tecnológicos con uso explícito e intencional de IA en el proceso de enseñanza fue respaldada por un 85% de los docentes, quienes señalaron que la utilización de videos, audios y aplicaciones educativas basadas en la IA mejoró sus habilidades au-

ditivas y visuales al practicar una SL o una LE. Además, las plataformas de aprendizaje en línea recibieron una evaluación positiva del 90 % de los docentes, donde se distingue la practicidad y el seguimiento individualizado del progreso.

El método de inmersión, tanto en entornos reales como simulados en el aula, mostró resultados positivos. El 70 % de los profesores, quienes mediaron el acto educativo empleando programas de inmersión, destacaron una mejora significativa en la adquisición natural de una SL o una LE. La experiencia de sumergirse en un entorno donde la SL o la LE es la lengua principal de comunicación contribuyó de manera significativa al aprendizaje.

La adaptación de los métodos de enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes fue reconocida como un factor clave. En este sentido, el 95 % de los docentes expresaron que actividades personalizadas y estrategias adaptadas a sus estilos de aprendizaje únicos mejoraron la experiencia de aprendizaje de sus estudiantes. Esta adaptabilidad se considera fundamental para garantizar un aprendizaje más personalizado y efectivo.

Por lo tanto, la combinación de enfoques comunicativos, el aprendizaje basado en tareas, el uso de recursos multimedia y tecnológicos, así como el método de inmersión y adaptación a las necesidades individuales de los estudiantes, demuestran ser cruciales en el diseño de programas efectivos para el aprendizaje de una SL y de una LE. Estos resultados respaldan la importancia de la diversidad de métodos pedagógicos en la enseñanza de idiomas, contribuyendo así a la formulación de estrategias más efectivas en contextos universitarios.

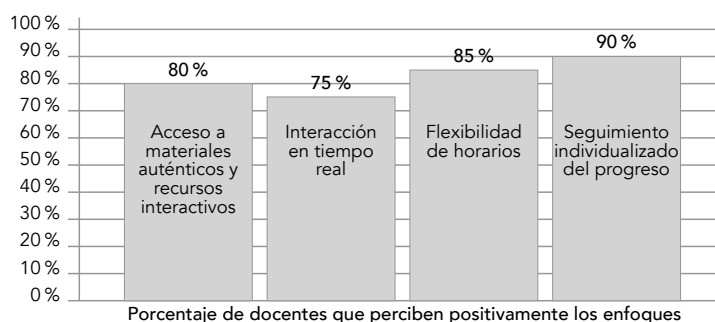
Desafíos tecnológicos en el profesorado

Durante la investigación, algunos educadores destacaron los desafíos en la implementación de la IA, al señalar la necesidad de una capacitación adicional y la adaptación a plataformas tecnológicas. A pesar de estos retos, se observaron beneficios significativos al incorporar tecnología en el aprendizaje de un idioma. Un 40 % de educadores mencionó desafíos relacionados con la capacitación y adaptación tecnológica en la implementación de la IA. Estos retos se asociaron con la curva de aprendizaje de los educadores y la necesidad de ajustarse a nuevas plataformas.

A pesar de los desafíos, el uso de tecnología enriqueció el aprendizaje de la lengua meta de manera significativa (ver Gráfica 2). Las aplicaciones educativas y plataformas en línea ofrecieron un acceso amplio a materiales auténticos y recursos interactivos, según indicaron el 80 % de los educadores participantes. Desde ejercicios de gramática, hasta audios y videos auténticos, la tecnología facilitó una práctica autónoma más efectiva.

Gráfica 2

Percepción docente sobre el impacto positivo de la IA para superar desafíos tecnológicos



Fuente: Elaboración propia.

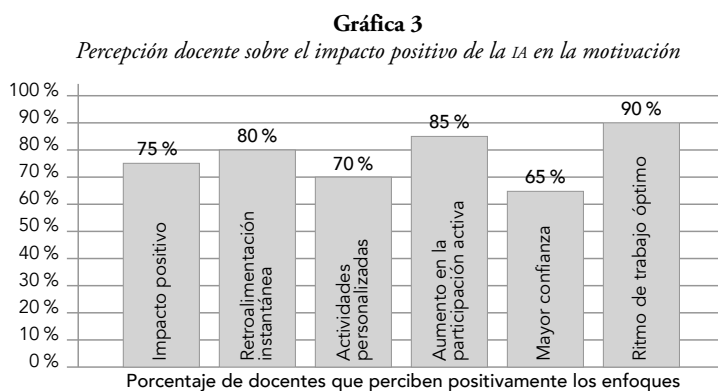
La interacción con herramientas digitales demostró ser valiosa, promovió la comunicación en tiempo real con hablantes nativos y otros estudiantes en todo el mundo. El 75 % de los docentes notaron mejoras en las habilidades orales y escritas, destacando la confianza y fluidez desarrolladas gracias a esta interacción virtual.

Las videoconferencias y aulas virtuales ampliaron las posibilidades de la enseñanza en línea y beneficiaron a 85 % de los profesores que la emplearon. Esta flexibilidad se ajustó a las necesidades de los estudiantes con poca disponibilidad de horario o a quienes tienen dificultades para acceder a un centro de enseñanza tradicional, pues les permitió participar en clases y acceder a recursos sin restricciones geográficas.

El 90 % de los docentes destacó el valor del seguimiento individualizado del progreso a través de tecnología. Los sistemas de evaluación en línea proporcionaron retroalimentación instantánea, lo que permitió a los estudiantes identificar áreas de mejora y recibir recomendaciones personalizadas para su desarrollo lingüístico. Es así como para los participantes, a pesar de los desafíos iniciales, la implementación de la IA y la tecnología en el aprendizaje de una segunda lengua o una lengua extranjera ha mejorado significativamente la calidad y accesibilidad de la educación. Estas herramientas ofrecen materiales auténticos, interacción en tiempo real, flexibilidad de horarios y un enfoque personalizado que permite a los estudiantes mejorar su competencia lingüística de manera más eficiente y efectiva. Los resultados respaldan la integración continua de la tecnología en la enseñanza de idiomas y resaltan su impacto positivo en el aprendizaje y desarrollo lingüístico.

Impacto en la motivación

En la percepción de los docentes la IA influyó positivamente en la motivación de los estudiantes al proporcionar retroalimentación instantánea y actividades personalizadas (ver Gráfica 3).



Fuente: Elaboración propia.

Se observó que la IA tuvo un impacto positivo en la motivación de los estudiantes, según el 75 % de los profesores. La retroalimentación instantánea y las actividades adaptadas a sus necesidades individuales fueron identificadas como factores clave en este aumento de la motivación. El 80 % de los profesores destacó la importancia de la retroalimentación instantánea proporcionada por la IA. Esta característica permitió a los estudiantes recibir comentarios inmediatos sobre su desempeño, lo que fomentó la participación activa y el compromiso con las actividades de aprendizaje.

El 70 % de los docentes expresó estar complacido al poder diseñar actividades personalizadas empleando la IA. La capacidad de adaptar dinámicamente el contenido según las habilidades y preferencias de sus estudiantes contribuyó a mantener el interés y la relevancia en el proceso de aprendizaje.

El 85 % de los miembros del cuerpo docente observó un aumento en la participación activa de los estudiantes en las actividades impulsadas por la IA. Además, el 65 % de los profesores reportó un incremento en la confianza al enfrentarse a desafíos lingüísticos, gracias a la orientación y apoyo personalizado proporcionados por la IA. Los resultados indican que el impacto positivo en la motivación es duradero, ya que el 90 % de los profesores participantes expresó que sus estudiantes lograron mantener un óptimo ritmo de trabajo durante cada una de las fases de aprendizaje impulsadas por la IA.

Por consiguiente, se puede decir que la implementación de la IA en el aprendizaje de una SL y de una LE ha tenido un impacto significativo en la motivación de los estudiantes. La retroalimentación instantánea y las actividades personalizadas han demostrado ser impulsores clave para mantener altos niveles de participación, confianza y motivación continua. Estos hallazgos respaldan la integración continua de la IA en la enseñanza de idiomas y destacan su papel crucial en la mejora de la experiencia de aprendizaje y en el estímulo constante de la motivación de los estudiantes (Melo Hanna et al., 2023; Muñoz-Basols et al., 2024).

Resultados complementarios

Perspectivas de los estudiantes sobre el impacto de la IA en el aprendizaje de idiomas

Los resultados obtenidos de las entrevistas a estudiantes que participaron en entornos educativos impulsados por inteligencia artificial (IA) revelan una percepción positiva y significativa del impacto de la IA en el aprendizaje de idiomas. El 85 % de los estudiantes expresaron una mayor satisfacción con la retroalimentación personalizada proporcionada por la IA. La utilidad de recibir comentarios específicos y adaptados a sus necesidades individuales contribuyó a un entendimiento más profundo de sus fortalezas y áreas de mejora. Además, el 60 % de los estudiantes reportaron una mayor confianza en la expresión oral y escrita en el idioma objeto de estudio; atribuyeron este aumento de confianza a la interacción autónoma y al apoyo personalizado brindado por la IA.

La participación activa y el compromiso también se vieron favorecidos; un 85 % de los estudiantes expresaron que tuvieron un mayor nivel de involucramiento en actividades impulsadas por la IA, y destacaron la gamificación y las relaciones interactivas como factores clave. Asimismo, la flexibilidad y accesibilidad de la tecnología fueron apreciadas por el 85 % de los estudiantes beneficiados por la enseñanza en línea, especialmente a través de videoconferencias y aulas virtuales, permitiéndoles participar en clases sin restricciones geográficas.

En conjunto, estos hallazgos respaldan la idea de que la IA no sólo impacta positivamente en la eficacia pedagógica desde la perspectiva de los educadores, sino que también mejora la experiencia de aprendizaje según la percepción de los propios estudiantes en contextos universitarios.

Perspectivas adicionales de los docentes

Del mismo modo, los datos sugieren que la IA se percibe como una herramienta eficaz para personalizar la enseñanza de idiomas en la educación superior. La adaptación dinámica de la IA a las necesidades individuales se hace más relevante con la demanda de un enfoque holístico en la enseñanza de idiomas.

Estos resultados se alinean con las tendencias actuales en la literatura académica que resaltan el papel de la tecnología, especialmente la IA, en la mejora de la enseñanza de idiomas. La positiva influencia en la motivación coincide con investigaciones previas que sugieren que la tecnología puede ser un factor motivador en el aprendizaje de idiomas.

Aunque la mayoría de los educadores percibe beneficios, los desafíos tecnológicos indican la necesidad de recibir una mayor capacitación en cuanto al uso de la IA. Estos resultados respaldan la idea de que la IA puede mejorar significativamente la enseñanza de idiomas en contextos universitarios al brindar una visión pedagógica verdaderamente holística.

Además de la percepción positiva general sobre la efectividad de la IA en la personalización educativa, se observó que el 70 % de los educadores expresaron un aumento en la eficiencia del tiempo de preparación de lecciones con la incorporación de la IA. Esto sugiere no sólo una mejora en la experiencia del estudiante, sino también en la carga de trabajo del educador.

Asimismo, se realizó un análisis más detallado para comprender la variabilidad en la percepción de la efectividad de la IA entre diferentes contextos universitarios. Los resultados revelaron que las instituciones con mayores recursos tecnológicos y programas de capacitación específicos experimentaron una percepción más positiva, lo que resalta la importancia del entorno institucional en la implementación exitosa de la IA. El 85 % de los docentes informaron que sus estudiantes presentaron una mayor satisfacción con la retroalimentación personalizada proporcionada por la IA. Además, el 60 % expresó una mayor confianza en la expresión oral y escrita en el idioma objeto de estudio, que demuestra el impacto directo en las habilidades lingüísticas.

Los desafíos tecnológicos identificados se desglosaron para identificar las áreas específicas que requieren mayor capacitación. Se encontró que el 40 % de los educadores mencionaron la necesidad de una capacitación en la interpretación efectiva de datos generados por la IA, lo que sugiere una brecha en la competencia analítica que debe abordarse para una implementación más efectiva. Además, se llevaron a cabo entrevistas con educadores que han integrado la IA durante un periodo prolongado a sus clases. Se destacó la importancia de la planificación a largo plazo, la actualización continua de la tecnología y las estrategias pedagógicas. Además, se subrayó la necesidad de colaboración entre educadores y desarrolladores de tecnología para garantizar la eficacia a medida que evolucionan las metodologías de enseñanza.

De igual manera, se externaron las preocupaciones éticas en la utilización de la IA en la educación: 45 % de los educadores expresaron inquietudes sobre la privacidad de los datos y la equidad en el acceso a la tecnología; resaltaron la importancia de abordar estas cuestiones para garantizar su implementación ética y equitativa. Asimismo, se exploraron conexiones entre los resultados obtenidos y las teorías pedagógicas establecidas. Se identificó una fuerte correlación entre la adaptación dinámica de la IA y la teoría pedagógica del constructivismo, lo que proporciona una base teórica sólida para la efectividad educativa percibida. Este análisis teórico enriquece la comprensión de cómo la inteligencia artificial se integra a los enfoques pedagógicos existentes.

Conclusiones

La presente investigación adoptó un enfoque holístico para explorar la aplicación de la IA en la enseñanza de idiomas en contextos universitarios, centrándose en la ciudad de Sao Paulo, Brasil. La metodología mixta empleada, que combinó elementos cualitativos y cuantitativos, permitió obtener una comprensión completa y detallada de las prácticas existentes y de su impacto en el proceso de aprendizaje en la educación superior.

Los resultados obtenidos revelaron que la percepción general de los educadores hacia la integración de la IA en la enseñanza de idiomas fue positiva y destacaron las mejoras significativas en la personalización educativa, la adaptación dinámica a las necesidades individuales y la eficiencia en el tiempo de preparación de las lecciones. La combinación de métodos cuantitativos, a través de

encuestas y cualitativos, mediante entrevistas, proporcionó una visión integral de la aplicación de la IA, lo que respalda la validez y fiabilidad de los hallazgos.

Desde una perspectiva ontológica, esta investigación trata la naturaleza de la realidad vinculada con la integración de la IA en la enseñanza de idiomas en contextos universitarios. Al adoptar un enfoque mixto, la investigación reconoce la complejidad ontológica inherente a la interacción entre agentes humanos y sistemas tecnológicos. La realidad explorada implica no sólo las prácticas existentes en la enseñanza de idiomas, sino también la incorporación de la IA como entidad que influye en el proceso educativo. El reconocimiento de múltiples realidades, tanto humanas como tecnológicas, contribuye a una comprensión más completa de la enseñanza de idiomas en la educación superior.

Desde un punto de vista epistemológico, la investigación se enmarcó en la construcción del conocimiento sobre la integración de la IA en la enseñanza de idiomas. La combinación de los métodos cualitativos y cuantitativos permitió una aproximación ecléctica para abordar la complejidad del fenómeno estudiado. La revisión exhaustiva de la literatura proporcionó una base teórica sólida, mientras que las encuestas y entrevistas aportaron datos empíricos que enriquecieron la comprensión del fenómeno desde la experiencia de los educadores. La convergencia de diferentes fuentes de conocimiento contribuyó a la validez y confiabilidad de los resultados, para establecer así, una base epistemológica robusta para la investigación.

Desde una perspectiva axiológica, la investigación reconoció los principios éticos y valores asociados con la implementación de la IA en la educación. Se abordaron las preocupaciones éticas planteadas por los educadores, como la privacidad de los datos y la equidad en el acceso a la tecnología. Además, se incorporaron recomendaciones específicas para enfrentar estas preocupaciones éticas y garantizar una implementación justa y equitativa de la IA en la enseñanza de idiomas. La consideración de estos valores reforzó la responsabilidad del investigador hacia el bienestar de los participantes y promovió una reflexión crítica sobre las implicaciones éticas de la investigación.

La investigación identificó métodos específicos que demostraron ser altamente benéficos en el aprendizaje de una segunda lengua o lengua extranjera, que incluyen enfoques comunicativos, aprendizaje basado en tareas, recursos multimedia y tecnológicos, métodos de inmersión y adaptación a las necesidades individuales de los estudiantes. Estas metodologías constataron ser cruciales para el diseño de programas efectivos en la enseñanza de idiomas en contextos universitarios.

A pesar de los beneficios observados, la investigación también señaló desafíos tecnológicos en el profesorado, especialmente en cuanto a la necesidad de una capacitación adicional y la adaptación a nuevas plataformas. No obstante estos desafíos fueron contrarrestados por los beneficios significativos que la tecnología, impulsada por la IA, aportó al aprendizaje de la lengua meta, como el acceso a materiales auténticos, la interacción en tiempo real y la flexibilidad en la enseñanza en línea.

En términos de motivación, la implementación de la IA se asoció positivamente con la participación activa, la confianza y la persistencia de los estudiantes en las actividades de aprendizaje. La retroalimentación instantánea y las actividades personalizadas fueron identificadas como factores clave para este aumento en la motivación, según la percepción de los docentes y la retroalimentación de los propios estudiantes.

Los hallazgos adicionales resaltaron la necesidad de una capacitación continua, la consideración de los aspectos éticos en el uso de la IA en la educación y la importancia del entorno institucional en la percepción de la efectividad de la IA. En cuanto a las contribuciones al campo, este estudio proporcionó una visión holística de la integración de la IA en la enseñanza de idiomas en contextos

universitarios, que confirma la importancia de enfoques pedagógicos diversos y personalizados. La correlación identificada entre la adaptación dinámica de la IA y la teoría del constructivismo enriquece la comprensión teórica de la efectividad percibida del uso de la IA en la educación superior.

Como sugerencia para trabajos futuros, se recomienda continuar investigando en áreas específicas, como la capacitación docente en interpretación de datos generados por la IA, abordar preocupaciones éticas y explorar nuevas formas de colaboración entre educadores y desarrolladores de tecnología. Además, se alienta a desarrollar estrategias específicas para optimar la implementación de la IA en la enseñanza de idiomas, teniendo en cuenta las variaciones en recursos tecnológicos y programas de capacitación entre diferentes instituciones educativas.

REFERENCIAS

- Baidoo-anu, D., & Owusu Ansah, L. (2023). Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of ChatGPT in Promoting Teaching and Learning. *Journal of AI*, 7(1), 52-62. <https://doi.org/10.61969/jai.1337500>
- Briceño Núñez, C. E. (2023). Relación entre género y niveles motivacionales en el aprendizaje de italiano como lengua extranjera. *Lenguas Modernas*, (60), 57-73. <https://lenguasmodernas.uchile.cl/index.php/LM/article/view/69989>
- Briceño Núñez, C. E. (2022). La gamificación educativa como estrategia para la enseñanza de lenguas extranjeras. *Academio. Revista de Investigación en Ciencias Sociales y Humanidades*, 9(1), 11-22. <https://doi.org/10.30545/academio.2022.ene-jun.2>
- Cazar Costales, S. N., Dávila Yáñez, G. P., Chamorro Ortega, C. P., & Plua Vines, K. A. (2020). Las actividades extracurriculares, un medio para aumentar la motivación en el aprendizaje del idioma inglés. *Conciencia Digital*, 3(3), 62-73. <https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v3i3.1267>
- Cerezo Herrero, E. (2021). La didáctica de lenguas extranjeras en los estudios de Traducción e Interpretación: ¿qué nos dice la investigación? *Hermeneus. Revista de Traducción e Interpretación*, (22), 41-73. <https://doi.org/10.24197/her.22.2020.41-73>
- Cooper, G. (2023). Examining Science Education in ChatGPT: An Exploratory Study of Generative Artificial Intelligence. *Journal of Science Education and Technology*, 32(4), 444-452. <https://doi.org/10.1007/s10956-023-10039-y>
- Dwivedi, Y. K., Pandey, N., Currie, W., & Micu, A. (2024). Leveraging ChatGPT and Other Generative Artificial Intelligence (AI)-Based Applications in the Hospitality and Tourism Industry: Practices, Challenges, and Research Agenda. *International Journal of Contemporary Hospitality Management*, 36(1), 1-12. <https://doi.org/10.1108/IJCHM-05-2023-0686>
- Gooding de Palacios, F. A. (2020). Enfoques para el aprendizaje de una segunda lengua: expectativa en el dominio del idioma inglés. *Revista Científica Orbis Cognitiona*, 4(1), 20-38. <http://portal.amelica.org/ameli/jatsRepo/213/213972002/index.html>
- Herrero, C. (2021). La educación transmedia como estrategia innovadora para integrar lengua y cultura en la enseñanza de ELE. *Doblele. Revista de Lengua y Literatura*, 7, 50-66. <https://doi.org/10.5565/rev/doblele.83>
- Laura, K., Noa, S., Lujano, Y., Alburquerque, M., Medina, G., & Pilicita, H. (2021). Una nueva perspectiva desde la enseñanza de inglés. El aprendizaje invisible y sus aportes en la adquisición de una lengua extranjera. *Revista Innova Educación*, 3(3), 140-148. <https://doi.org/10.35622/j.rie.2021.03.009>
- Melo Hanna, G. E., Coto Goyón, M. F., & Acosta Mora, M. G. (2023). Educación y la Inteligencia Artificial (IA). *Revista científica Dominio de las Ciencias*, 9(4), 242-255. <https://doi.org/10.23857/dc.v9i4.3587>
- Muñoz-Basols, J., Fuertes Gutiérrez, M., & Cerezo, L. (Eds.). (2024). *La enseñanza del español mediada por tecnología: de la justicia social a la inteligencia artificial (IA)*. Taylor & Francis. <https://doi.org/10.4324/9781003146391>
- Noa, S., Laura, K., Apayco, L., Ramos, Z., & Lujano, Y. (2022). B-learning en la enseñanza del idioma inglés en el nivel superior: una revisión sistemática. *Revista Innova Educación*, 4(2), 98-112. <https://revistainnovaeducacion.com/index.php/rie/article/view/576>
- Ortega-Auquilla, D. P., Hidalgo-Camacho, C., Siguenza-Garzón, P., & Cheres-Fajardo, S. (2020). La motivación como factor para el aprendizaje del idioma inglés en el contexto universitario ecuatoriano: antecedentes, resultados y propuestas. *Revista Publicando*, 7(24), 9-20. <https://revistapublicando.org/revista/index.php/crv/article/view/2063>
- Ramírez Valencia, A., & Bustamante Vélez, B. L. (2020). La competencia intercultural en el proceso de enseñanza-aprendizaje de una lengua extranjera. *Revista Espacios*, 41(50). <https://doi.org/10.48082/espacios-a20v41n50p30>
- Ruiz Hidalgo, D. (2021). El reto de la enseñanza de idiomas online. En S. Sevilla-Vallejo (Ed.), *Teaching and Learning in the 21st Century: Towards a Convergence between Technology and Pedagogy* (pp.11-19). Adaya Press.
- Ruiz-Rojas, L. I., Acosta-Vargas, P., De-Moreta-Llovet, J., & Gonzalez-Rodriguez, M. (2023). Empowering Education with Generative Artificial Intelligence Tools: Approach with an Instructional Design Matrix. *Sustainability*, 15(15), 11524. <https://doi.org/10.3390/su151511524>

SEMBLANZAS

Chess Emmanuel Briceño Núñez. Magíster Scientiarum en Ciencias de la Educación: Mención Administración Educativa, Universidad Nacional Abierta (Caracas D.C.-Venezuela). Magíster Scientiae en Estudios Sociales y Culturales de Los Andes, Universidad de los Andes (Mérida-Venezuela). Licenciado en Educación Lenguas Extranjeras, Cum Laude, Universidad de los Andes (Trujillo-Venezuela). Licenciado en Educación Integral, Universidad Nacional Abierta (Caracas D.C.-Venezuela). Técnico Superior Universitario en Contabilidad y Técnico Superior Universitario en Mercadotecnia por el Instituto Universitario de Tecnología Mario Briceño Iragorri (Valera-Venezuela). Ponente en eventos internacionales en las áreas de Didáctica de los idiomas, Cultura y Bilingüismo. Docencia en LI, SL y LE (español, inglés, francés). Autor de múltiples publicaciones en 22 países de América, Europa y África. Experiencia pedagógica e investigativa en Venezuela, Ecuador y Brasil.

Rafael Pernia Molina es licenciado en Educación: Docencia en idioma inglés por la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez (Caracas D.C.-Venezuela). Diploma Máster TEFL/ TESOL, LIT, Reino Unido. Diplomado en Literatura del Mundo por la Universidad Metropolitana (Caracas D.C.-Venezuela). Diplomado en Traducción por la Universidad Metropolitana (Caracas D.C.-Venezuela) y diplomado en Didáctica para la enseñanza del Español como L2/LE por la Universidad Central de Venezuela (Caracas D.C.-Venezuela). Ponente en eventos internacionales en las áreas de Didáctica de los idiomas. Docencia en SL y LE (inglés, español). Experiencia de mediación académica en Bachillerato Internacional. Experiencia pedagógica e investigativa en Venezuela, Colombia e India.

Yoana M. Teixeira Robles es licenciada en Educación con especialidad en Inglés por la Universidad de Carabobo (Carabobo-Venezuela). Tiene experiencia como docente en SL y LE (inglés), así como en Tecnología. Es asistente académica en la mediación pedagógica de Fonética y Fonología de la Universidad de Carabobo (Carabobo-Venezuela). Ponente en eventos de mediación pedagógica en el marco de la educación (VANAS Teachers Conference). Es miembro organizador de eventos pedagógicos en investigación y traductora certificada por el Instituto Idiomas Artifex (Venezuela).

Charlie Nakary Juárez Viloría es licenciada en Educación: Lenguas Extranjeras por la Universidad de los Andes (Trujillo-Venezuela). Licenciada en Educación Inicial por la Universidad Nacional Experimental Simón Rodríguez (Trujillo-Venezuela). Tiene experiencia en la práctica docente, en la enseñanza del inglés como LE e inglés como herramienta técnica. Cuenta con publicaciones en didáctica del inglés como lengua extranjera y tiene experiencia pedagógica en Venezuela y Argentina.

Generación de rúbricas con herramientas de inteligencia artificial para la evaluación de aprendizajes en educación superior

Rubric Generation with Artificial Intelligence Tools for Learning Assessment in Higher Education

Beatriz Ortega Estrada

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM), MÉXICO

betyortegae@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0009-7264-2241>

Abraham Daniel Hernández Fabián

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO

abraham.hernandez@ibero.mx

ORCID: <https://orcid.org/0009-0002-7196-0108>

https://doi.org/10.48102/didac.2024..84_JUL-DIC.211



RESUMEN

Este artículo recupera la implementación de herramientas de inteligencia artificial generativa, específicamente ChatGPT y Bard, en el proceso de evaluación de un proyecto colaborativo final en un curso de pedagogía en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). El proyecto consistió en el diseño de un organismo internacional especializado en educación. Se utilizaron programas de inteligencia artificial generativa para elaborar rúbricas de evaluación en el trabajo del estudiantado. Se reflexiona sobre las experiencias con ChatGPT y Bard, resaltando sus fortalezas y limitaciones, a partir de lo cual se enfatiza la importancia de instrucciones claras y específicas al utilizar herramientas de IA generativa con fines educativos. Se concluye que estas herramientas pueden ser útiles para generar instrumentos con mayor eficiencia, aunque siempre es necesaria la supervisión y modificación del docente para obtener resultados confiables.

Palabras clave: Evaluación del aprendizaje; Rúbricas; Inteligencia artificial; Educación y tecnología; Docencia universitaria.

ABSTRACT

This article examines the use of Generative Artificial Intelligence (GAI) tools, specifically ChatGPT and Bard, in assessing a collaborative final project in a Pedagogy course at the Universidad Nacio-

nal Autónoma de México (UNAM). The project involved students designing and establishing an international education organization. ChatGPT and Bard were employed to develop assessment rubrics for students' work. The article reflects on the experiences with these tools, highlighting their strengths and limitations in this context. It emphasizes the importance of clear and specific instructions when using GAI for educational purposes. The conclusion posits that while these tools can help generate instruments with greater efficiency, the supervision and modification of the professor are always necessary to obtain reliable results.

Keywords: Learning Assessment; Rubrics; Artificial Intelligence; Education and Technology; University Teaching.

Fecha de recepción: 10/01/2024

Fecha de aceptación: 06/03/2024

Introducción

A lo largo del desarrollo de la asignatura obligatoria de quinto semestre en el plan de estudios de Pedagogía de la Facultad de Filosofía y Letras de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Organismos y Sistemas Internacionales de Educación, uno de los principales retos es construir junto con el estudiantado los lineamientos y características del trabajo final colaborativo que permitiera observar y valorar su aprendizaje. El trabajo final consistió en generar una propuesta de diseño de un organismo internacional especializado en educación definiendo su nombre, eslogan, clasificación, concepto de la educación, líneas de acción, marco teórico, acciones principales, la manera en la que colabora con los países y la presentación de un proyecto impulsado desde dicho organismo.

El diseño de un organismo internacional, como producto de aprendizaje y evaluación sumativa, tuvo la finalidad de poner en práctica los conocimientos adquiridos durante las clases y verificar el logro del objetivo fijado en la planeación didáctica de la asignatura. La evaluación en el área educativa representa el fundamento de este trabajo y es definida por Miller como: “un término genérico que incluye un rango de procedimientos para adquirir información sobre el aprendizaje del estudiante y la formación de juicios de valor” (Miller, 2012, como se citó en Sánchez, 2022, p. 20). Por este motivo, era necesario basarse en los principios generales de este autor, que indican que se requiere especificar claramente lo que se va a evaluar, considerar que la evaluación es un medio para un fin, definir sus métodos, procedimientos e instrumentos para que ésta sea útil y efectiva.

Por esta razón se definió que la evaluación final sería la construcción del diseño de un organismo internacional por equipo, la presentación en plenaria de las características del mismo, la realización de una coevaluación entre pares y la heteroevaluación del equipo docente, con base en una rúbrica (compartida con el grupo, previo a la presentación en plenaria) elaborada con ayuda de inteligencia artificial (IA), tomando en cuenta que este instrumento “define tareas, actividades o comportamientos específicos que se desean valorar, así como los niveles de desempeño asociados a cada uno de éstos. Es una guía articulada y precisa que ilustra los objetivos de cada tarea y su relevancia en el proceso de evaluación” (Sierra, Sosa & González en Sánchez, 2022, p. 234).

El proceso de coevaluación tuvo la intención de realizar la valoración como aprendizaje; es decir, orientar al estudiantado “a aprender a aprender, fomentar la meta-cognición [*sic*] y el aprendizaje autorregulado” (Sánchez, 2022, p. 28) al realizar una evaluación del trabajo de sus colegas al mismo tiempo que realizaban una autoevaluación tanto de sus procesos como de sus resultados de aprendizaje. El presente artículo muestra un análisis de la experiencia como equipo docente, integrado

por el profesor titular y la ayudante docente en educación superior, al utilizar dos herramientas de inteligencia artificial generativa en la construcción de un instrumento que sirvió para evaluar el trabajo final colaborativo del estudiantado. Se inició destacando y definiendo algunos conceptos clave para, posteriormente, desarrollar la experiencia en el uso de dichos programas y así definir las razones por las que fueron elegidas para realizar un primer experimento de integrar las IA generativas en la evaluación educativa. Finalmente, se mencionan algunas de las limitaciones de estos programas y se brindan unas recomendaciones para superarlas, específicamente por medio de dos modelos de redacción de instrucciones (*prompts*).

Una experiencia del uso de ChatGPT y Bard en la generación de rúbricas

La inteligencia artificial es el resultado del trabajo de una serie de disciplinas y ciencias, lo que la hace un campo interdisciplinario de la informática que desarrolla sistemas y algoritmos para emular algunas capacidades humanas tales como el aprendizaje, el reconocimiento perceptual, el razonamiento y el análisis de datos, la toma de decisiones y la inteligencia a través del uso de técnicas avanzadas para el procesamiento de datos y modelado de lenguaje natural (Chao, Caudillo, Caletti & Mayorga, 2023).

Existe una diversidad de clasificaciones de IA; sin embargo, Chao, Caudillo, Caletti y Mayorga (2023) la catalogan en tres tipos: inteligencia artificial especializada, inteligencia artificial generativa e inteligencia artificial súper poderosa. La primera, realiza tareas específicas por medio de información en distintos formatos, ya sea gráfico, auditivo o por texto; por este hecho, su ejecución es limitada. La IA generativa se caracteriza por procesar y generar información multimodal con ayuda de modelos de lenguajes sofisticados (*Large Language Models*, LLM) lo que origina que sea capaz de entablar conversaciones complejas, un ejemplo de este tipo es ChatGPT, de OpenAI. La inteligencia artificial súper poderosa hace referencia a que es posible que la IA supere a la inteligencia humana. Las dos primeras inteligencias actualmente son predominantes y éstas sólo responden a las necesidades y usos de las personas y pueden observarse comúnmente en los teléfonos celulares, correos electrónicos, buscadores de información en la web, entre otros.

Las herramientas de IA generativa se popularizaron al final de 2022 en el ámbito académico y profesional. Fue durante el siguiente año que se empezaron, poco a poco, a incorporar en el quehacer docente, hasta que finalmente se tomó la decisión de utilizarlas para construir un instrumento de evaluación y sistematizar la experiencia descrita en este texto.

Esta decisión puso como reto el familiarizarse aún más con estas herramientas y empezar a diversificar los programas que se utilizan, puesto que únicamente se había utilizado ChatGPT de OpenAI para generar textos, ideas de propuestas de actividades de aprendizaje y resúmenes, así como reelaborar escritos, detectar errores ortográficos y de redacción, entre otras tareas simples.

El trabajo académico de analizar y proponer los usos de IA generativa en la educación se ha materializado en diversos documentos de trabajo, artículos y talleres. En particular, el Programa Universitario de Estudios sobre Democracia y Justicia Social (PUEDJS-UNAM) generó un taller con el título *Interactuando con la Inteligencia Artificial: Taller Práctico sobre ChatGPT y Bard*, el cual fungió como un espacio para aprender a redactar instrucciones para obtener el resultado deseado.

Para el desarrollo de la rúbrica, se decidió emplear ChatGPT de OpenAI, versión 3.5 y Bard de Google, versión 2. ChatGPT es una herramienta que forma parte de la familia de modelos de lenguaje GPT (Generative Pre-trained Transformer) y su objetivo principal es “comprender y generar texto de manera coherente y contextual” (OpenAI, 2023a). Hay que tomar en cuenta que esta he-

herramienta no tiene acceso a internet en tiempo real. Sus datos de entrenamiento, obtenidos de diversas fuentes de internet, fueron actualizados por última vez en enero de 2022. Por su parte, Bard es un modelo de lenguaje factual de Google AI, con acceso a internet en tiempo real.

En particular, ambos requieren que el usuario escriba una serie de instrucciones para que la inteligencia genere lo que se le está solicitando. A esas instrucciones se les denomina *prompts*, y se refieren a

frases o preguntas que se utilizan para dar dirección a un modelo de lenguaje para que produzca una respuesta ... Los *prompts* bien definidos y precisos pueden ayudar a guiar la conversación de manera efectiva, asegurándose de que los temas de interés del usuario sean abordados. (Morales-Chan, 2023, p. 2)

El taller del PUEJDS y la práctica en sí misma, enseñaron estrategias de diseño de instrucciones o *prompts*. Los más utilizados son RTF (*role, task, format*) que en español significa “rol”, “tarea” y “formato”; y RISEN (*role, instructions, steps, end goal, narrowing*) que en español refieren a “rol”, “instrucciones”, “pasos a seguir”, “objetivo” y “restricciones” (Kremb, 2023).

a) Experimentando con ChatGPT

El primer *prompt* ingresado en el chat de OpenAI fue el siguiente: *soy una profesora de la licenciatura en Pedagogía, de la asignatura Organismos y Sistemas Internacionales de Educación, quiero que me ayudes a generar una rúbrica para evaluar el trabajo final de mis estudiantes, que consiste en realizar un organismo internacional especializado en educación (Prompt 1)*; se le asignó la lista de lineamientos a evaluar, ya mencionados en la introducción. El resultado fue una tabla con 15 criterios, uno para cada uno de los lineamientos, como se muestra a continuación.

Tabla 1
Resultado del Prompt 1 en ChatGPT

Fuente: OpenAI.

| CRITERIO | EXCEPCIONAL (5) | NOTABLE (4) | ACEPTABLE (3) | BÁSICA (2) | INSATISFACTORIA (1) |
|---|--|----------------------------|---------------------------|--|--------------------------------|
| 1. Nombre del organismo internacional | Claro, relevante y original | Claro y relevante | Adecuado | Vago o poco relevante | Ausente o inapropiado |
| 2. Slogan | Creativo y representativo | Creativo | Aceptable | Poco original | Ausente o poco relevante |
| 3. Clasificación (gubernamental o no gubernamental) | Claramente justificado | Justificación adecuada | Justificación básica | Falta justificación | No clasificado |
| 4. Concepción de la educación | Profundidad y claridad en la explicación | Explicación clara | Adecuada explicación | Superficial | No definido o confuso |
| 5. Líneas de acción (3) | Detalladas y coherentes con la concepción | Coherentes | Adecuadas | Poco claras o vagas | Ausentes o irrelevantes |
| 6. Marco teórico | Relacionado con las líneas de acción, cita de autores relevantes | Cita de autores relevantes | Cita de autores adecuados | Poca relación con las líneas de acción | Ausente o sin citas relevantes |

| | | | | | |
|---|--|--|--|--|-------------------------|
| 7. Acciones de los organismos internacionales | Detalladas y relacionadas con las líneas de acción | Relacionadas con líneas de acción | Adecuadas | Poco relacionadas | Ausentes o irrelevantes |
| 8. Colaboración con México | Detallada y sustentada con ejemplos | Sustentada con ejemplos | Mencionada con ejemplos | Poco clara o sin ejemplos | No mencionada |
| 9. Nombre del proyecto | Claro, relevante y refleja la esencia del proyecto | Claro y relevante, conectándose con los objetivos del proyecto | Adecuado, pero puede faltar originalidad o conexión directa con los objetivos del proyecto | Adecuado, pero puede faltar originalidad o conexión directa con los objetivos del proyecto | Ausente o incoherente |
| 10. Objetivo general y específicos | Detallados y completamente desarrollados | Detallados y desarrollados, aunque puede haber áreas que necesiten más información | Detallados, pero puede haber áreas que necesiten más desarrollo | Pueden estar ausentes o carecer de detalle y desarrollo | Ausentes o incoherentes |
| 11. Indicadores para evaluación | Claros, específicos y medibles | Claros y específicos, pero pueden necesitar más detalle | Proporcionados, pero poco claros o necesitan más especificidad | Ausentes o poco claros y específicos | Ausentes |
| 12. Población objetivo | Definida y precisa | Definida de manera clara, pero puede haber áreas que necesiten más precisión | Definida, pero vaga o necesita más precisión | Ausente o poco clara | Ausente |
| 13. Periodo | Claramente establecido | Establecido, pero puede necesitar más detalle | Establecido, aunque puede necesitar más detalle | Ausente o poco claro | Ausente |
| 14. Financiamiento | Detalles sobre la fuente y cantidad de financiamiento son proporcionados | Detalles sobre la fuente de financiamiento, pero puede necesitar más información | Fuente de financiamiento mencionada, pero puede necesitar más información | Ausente o insuficientemente detallado | Ausente |
| 15. Instituciones gubernamentales y/o asociadas | Mencionados [sic] e integrados [sic] de manera clara en el proyecto | Mencionados [sic], aunque la integración puede necesitar más detalle | Mencionados [sic], pero puede faltar integración clara en el proyecto | Ausentes o poco relevantes para el proyecto | Ausente |

Sin embargo, debido a que la redacción del *prompt* no fue lo suficientemente específica, los criterios resultaron demasiado genéricos, en algunos casos repetidos, y los niveles de desempeño eran demasiados, por lo que se tuvo que solicitar su reelaboración.

El segundo *prompt* fue el siguiente: *soy una profesora de la licenciatura en Pedagogía, de la asignatura Organismos y Sistemas Internacionales de Educación, quiero que me ayudes a generar una rúbrica con 4 niveles de desempeño para evaluar el trabajo final de mis estudiantes, que consiste en realizar un organismo internacional especializado en educación. Los lineamientos del trabajo final son los siguientes, por favor sé muy específico en los elementos a evaluar.*

La respuesta fue más atinada que la anterior; no obstante, los criterios que antes eran demasiado genéricos, ahora se presentaron de manera muy extensa. Por ejemplo, para un desempeño excepcional del nombre del organismo internacional, se establecía lo siguiente: “El nombre es creativo, relevante y refleja una profunda comprensión de los objetivos del organismo, proporcionando una

identidad clara y distintiva” (OpenAI, 2023b). Fue a partir de este resultado que se empezó a examinar criterio por criterio y, en caso de creerlo necesario, solicitar diversas modificaciones tanto de redacción como del uso de elementos que conforman el organismo internacional a evaluar (creatividad, claridad, relevancia, coherencia, justificación, relación y precisión, entre otros).

Se solicitaron entre una y tres reelaboraciones de los elementos a evaluar de algunos criterios y, finalmente, tuvieron que modificarse sin ayuda de la IA, sobre todo aquellos criterios que la inteligencia artificial ignoraba y que estaban estrechamente relacionados con los objetivos y características de la asignatura y del estudiantado. La falta de contexto de las herramientas de IA generativa es un elemento que hay que tomar en cuenta durante su uso.

Utilizando lo aprendido para interactuar con Bard

En el caso del uso de Bard, el primer paso fue proporcionarle la misma lista de lineamientos otorgados a ChatGPT (Prompt 2). La respuesta de Bard fue una tabla (Tabla 2) con cuatro niveles de desempeño para cada criterio: Excelente, Bueno, Suficiente e Insuficiente. Sin embargo, la tabla no estaba organizada de acuerdo con los lineamientos, por lo que se le solicitó reestructurarla.

Tabla 2
Resultado del Prompt 2 en Bard

Fuente: Google, 2023.

| NIVEL DE DESEMPEÑO | PORCENTAJE | DESCRIPCIÓN |
|--------------------|------------|--|
| Excelente | 90-100% | El trabajo cumple con todos los requisitos establecidos en los lineamientos, además de: <ul style="list-style-type: none"> • Presenta una concepción de la educación coherente con sus líneas de acción. • El marco teórico es pertinente y utiliza autores reconocidos en el campo de la educación. • Las acciones que realiza el organismo internacional son relevantes y están alineadas con sus líneas de acción. • La colaboración con México es efectiva y se basa en un diálogo respetuoso. • El proyecto impulsado desde el organismo es novedoso, viable y tiene un impacto positivo en la educación. |
| Bueno | 70-89% | El trabajo cumple con la mayoría de los requisitos establecidos en los lineamientos, pero: <ul style="list-style-type: none"> • La concepción de la educación no es totalmente coherente con sus líneas de acción. • El marco teórico es pertinente, pero no utiliza autores reconocidos en el campo de la educación. • Algunas de las acciones que realiza el organismo internacional no están alineadas con sus líneas de acción. • La colaboración con México es adecuada, pero podría mejorarse. • El proyecto impulsado desde el organismo es viable y tiene un impacto positivo en la educación, pero no es novedoso. |
| Regular | 50-69% | El trabajo cumple con algunos de los requisitos establecidos en los lineamientos, pero: <ul style="list-style-type: none"> • La concepción de la educación no es coherente con sus líneas de acción. • El marco teórico no es pertinente o no utiliza autores reconocidos en el campo de la educación. • Algunas de las acciones que realiza el organismo internacional no están alineadas con sus líneas de acción. • La colaboración con México es deficiente. • El proyecto impulsado desde el organismo no es viable o no tiene un impacto positivo en la educación. |
| Insuficiente | 0-49% | El trabajo no cumple con los requisitos establecidos en los lineamientos. |

En la segunda versión, Bard proporcionó una tabla organizada de acuerdo con los lineamientos. Los elementos por evaluar eran relevantes y compatibles con los fines de aprendizaje de la asigna-

tura. Aun así, se solicitó la reelaboración de algunos criterios y, tal como sucedió con ChatGPT, se editaron otros sin ayuda de la IA. Es rescatable que esta herramienta de Google brinda una serie de recomendaciones en torno al uso de fuentes de información confiables, la correcta citación, la organización del trabajo y el esfuerzo del estudiantado para crear un proyecto realista que tenga un impacto positivo en la educación (Google, 2023).

La tarea final fue comparar ambas rúbricas, criterio por criterio, para elegir los que estuvieran mejor definidos, tomando en cuenta las relaciones entre éstos y así tuviera sentido el instrumento de evaluación en el contexto de la asignatura. La rúbrica final fue, en su mayoría, producto de las interacciones previas con Bard de Google.

Tabla 3
Rúbrica final

Fuente: Elaboración propia con base en OpenAI (2023a) y Google (2023).

| CRITERIO | EXCEPCIONAL (4) | NOTABLE (3) | ACEPTABLE (2) | INSATISFACTORIA (1) |
|---|--|---|---|---|
| 1. Nombre del organismo internacional | Creativo, relevante y con conexión clara con los objetivos del organismo | Claro, relevante y con conexión adecuada con los objetivos del organismo | Adecuado, pero puede faltar originalidad o conexión directa con los objetivos | Vago, poco relevante o inapropiado |
| 2. Slogan | Impactante, claro, relevante y contribuye significativamente a la identidad del organismo | Claro, relevante y contribuye a la identidad del organismo | Aceptable, pero puede faltar originalidad o claridad en su conexión con el organismo | Poco claro, poco relevante o no contribuye significativamente [a la identidad del organismo] |
| 3. Clasificación (gubernamental o no gubernamental) | Clasificación claramente justificada con comprensión profunda de las implicaciones | Justificación adecuada, mostrando comprensión de las diferencias | Justificación básica, puede faltar profundidad en la comprensión | Justificación insuficiente o no presente |
| 4. Concepción de la educación | Refleja excepcionalmente la esencia y valores del nombre y slogan del organismo, estableciendo una conexión clara. | Refleja notablemente la esencia y valores del nombre y slogan del organismo, estableciendo una conexión clara. | Adecuada, aunque puede necesitar más énfasis en reflejar la esencia y valores del nombre y slogan del organismo. | Vaga o poco clara, y la conexión con el nombre y slogan del organismo no está adecuadamente especificada ni es coherente. |
| 5. Líneas de acción (3) | Claramente definidas, son coherentes con la concepción del organismo y son altamente relevantes | Definidas, se alinean con la concepción del organismo y son relevantes | Definidas, aunque pueden necesitar más claridad, se alinean generalmente con la concepción del organismo y son relevantes | Vagas o poco claras, no están adecuadamente alineadas con la concepción del organismo o no son relevantes |
| 6. Marco teórico | Bien desarrollado, relacionado directamente con las líneas de acción y respaldado por citas de autores relevantes | Desarrollado y relacionado con las líneas de acción, aunque puede faltar profundidad o citas de autores relevantes en algunas áreas | Básico, puede carecer de conexión directa con las líneas de acción o [carecer de] citar autores relevantes | Insuficiente, confuso o no relacionado con las líneas de acción |
| 7. Acciones de los organismos internacionales | Son relevantes, y coherentes con las líneas de acción del organismo y producen un beneficio a la educación del país. | Son relevantes y están alineadas con las líneas de acción del organismo. | Son poco relevantes o no son coherentes con las líneas de acción. | Están incompletas |
| 8. Colaboración con México | Es coherente con la clasificación del organismo. | | | No es coherente con la clasificación del organismo. |

| CRITERIO | EXCEPCIONAL (4) | NOTABLE (3) | ACEPTABLE (2) | INSATISFACTORIA (1) |
|---|---|---|--|---|
| 9. Nombre del proyecto | Claro, relevante y refleja la esencia del proyecto y del organismo. | Claro y relevante, conectándose con los objetivos del proyecto. | Adecuado, pero puede faltar conexión directa. | Vago, poco relevante o inapropiado |
| 10. Objetivo general y específicos | Objetivo general claramente definido y los objetivos específicos están directamente alineados, contribuyendo de manera excepcional al logro del objetivo general. | Objetivo general claro y objetivos específicos alineados, contribuyendo de manera notable al logro del objetivo general, aunque puede haber áreas que necesiten más precisión o conexión. | Objetivo general y objetivos específicos definidos, aunque pueden necesitar más detalle y la conexión entre ellos puede ser más clara. | Definición vaga o poco clara de objetivos generales y específicos, con una falta de coherencia y conexión clara entre ellos |
| 11. Indicadores para evaluación | Claros, específicos y medibles | Claros y específicos, pero pueden necesitar más detalle. | Proporcionados, pero pueden ser poco claros o necesitar más especificidad | Pueden estar ausentes o ser poco claros y específicos. |
| 12. Población objetivo | Población precisa y coherente con los objetivos e indicadores y en conexión directa con la esencia del proyecto. | Población clara y en conexión directa con los objetivos e indicadores. | Población definida, pero falta precisión. Conexión incompleta con los objetivos e indicadores. | Definición de población vaga, sin conexión con los objetivos y coherencia limitada o inexistente con los indicadores |
| 13. Periodo de implementación | Claramente establecido y coherente con los objetivos. | Está establecido y tiene relación con algunos objetivos. | Está establecido, pero muy poco coherente con los objetivos. | Puede estar ausente o no ser coherente con los objetivos. |
| 14. Financiamiento | Fuente de financiamiento claramente especificada y altamente coherente con la clasificación del organismo, sus acciones y las instituciones asociadas | Fuente de financiamiento especificada y en coherencia con dos de los elementos | Fuente de financiamiento especificada y en coherencia con uno de los elementos. | Puede estar ausente o sin coherencia con los elementos |
| 15. Instituciones gubernamentales o asociadas | Se mencionan más de dos y es clara su pertinencia en el proyecto. | Se mencionan dos o menos y es clara su pertinencia. | Se mencionan dos o menos, pero no es clara la pertinencia de alguna. | Se mencionan dos o menos, pero no es clara la pertinencia de ninguna. |

Cómo usar las IA generativas de manera efectiva: consejos para superar sus limitaciones

A partir de las interacciones con las IA generativa y de la revisión bibliográfica, se han notado algunas limitaciones de estas herramientas que es necesario tener en cuenta. Cabe resaltar que no todos los grandes modelos de lenguaje tienen acceso a internet en tiempo real. Pérez Salazar (2023, p. 4) menciona que, como las compañías no revelan de qué sitios web obtuvieron la gran cantidad de datos para entrenar a las IA, éstas no pueden verificar la fuente de las respuestas que arrojan; tal es el caso de ChatGPT. Por su parte, Bard sí hace referencia a la fuente de consulta en algunos casos; sin embargo, puede mostrar información inexacta.

Por otra parte, estas herramientas son muy sensibles a la redacción de las instrucciones o *prompts* y tienen una limitada comprensión contextual. Hay que ser sumamente claros o interactuar varias veces para obtener alguna respuesta cercana a la deseada. En esa misma línea, cada respuesta que generan es relativamente única, aunque se le dé la misma instrucción en diferentes momentos (Pérez Salazar, 2023, p. 5).

Además, las IA pueden “desvariar” y generar respuestas poco lógicas o coherentes, incluso dar una misma respuesta a diferentes preguntas. Aunque esto sucede poco debido a que están entrenadas para generar texto de manera contextualmente relevante, hay que ser precavidos y siempre revisar las respuestas.

A continuación, se comparten algunos ejemplos como recomendaciones de *prompts* empleando los distintos modelos para generar rúbricas como instrumentos de evaluación, reiterando que se debe adaptar según la finalidad de la valoración que se requiera hacer y las características de la asignatura y el estudiantado. Hay que recordar que, mientras más específica sea la instrucción, mejor será el resultado.

Como recomendaciones generales, para el modelo RFT, es necesario definir e instruir el rol que la IA generativa asumirá y lo que se quiere hacer; describir la tarea o instrumento que se requiere y las características de éste y, por último, mencionar su formato. Un ejemplo específico de este modelo es el siguiente:

Rol: Eres un(a) profesor(a) de licenciatura en Pedagogía y quieres evaluar el trabajo final de tus estudiantes.

Tarea: Realiza una rúbrica con cuatro niveles de desempeño para evaluar un trabajo final que consiste en una investigación socioeducativa sobre una entidad de la República mexicana. Los criterios son los siguientes: a) Nombre del estado, b) Datos demográficos, c) Contexto socioeconómico, d) Contexto cultural, e) Dimensión del sistema educativo, f) Indicadores educativos, g) Políticas y programas educativos públicos. También debe llevar introducción, conclusiones y referencias.

Formato: Exprésalo en una tabla separando cada criterio en una fila distinta.

(Se puede consultar la respuesta en el siguiente enlace: <https://chat.openai.com/share/87fce6b4-3228-4cd7-8240-9d691371486a>)

Para el Modelo RISEN, se tiene que establecer el rol, dar las instrucciones precisas, la serie de pasos que la inteligencia debe realizar, la meta que se pretende alcanzar y las restricciones. Para ejemplificar este modelo se propone lo siguiente:

Rol: Eres un(a) profesor(a) de la licenciatura en Pedagogía. Instrucciones: Genera una rúbrica para evaluar la exposición de un programa educativo impulsado por la Secretaría de Educación Pública.

Serie de pasos: 1. Distingue los criterios que son los siguientes: nombre del proyecto o programa, objetivo general, objetivos específicos, justificación haciendo referencia a organismos internacionales y datos del sistema educativo nacional, marco normativo (documentos legales), marco conceptual, población objetivo, origen de los recursos, convenios de colaboración con la sociedad civil, organismos internacionales e instituciones gubernamentales. 2. Genera elementos o indicadores para evaluar cada uno de los criterios. 3. Asegúrate de que esos elementos o indicadores tengan relación entre sí.

Meta: Una rúbrica en formato de tabla con cuatro niveles de desempeño por cada criterio del programa educativo.

Restricciones: 1. Toma en cuenta que se evaluará el contenido de una presentación frente a grupo, no el trabajo escrito, por lo que se debe[n] evitar indicadores como redac-

ción [o] citación correcta, entre otros que se usen para evaluar textos. 2. No usar más de 4 indicadores por criterio. 3. El marco de actuación del programa está limitado al sistema educativo mexicano. 4. No se evaluará tampoco la dicción o habilidades de habla en público. 5. Evita utilizar indicadores que no sean fácilmente identificables. 6. La estructura de la tabla debe ser la siguiente: los criterios representan las filas y cada columna representa un nivel de desempeño.

(Se puede consultar la respuesta en el siguiente enlace: <https://g.co/bard/share/498a28e46c82>)

También es importante mencionar que es posible compartir el enlace de las interacciones sostenidas con alguno de los modelos de lenguaje revisados. Es recomendable guardar los enlaces por si se requiere retomar dicha conversación otro día o solamente revisarla de nuevo. Bard, al final de cada respuesta, muestra un menú con el ícono para compartir; la interfaz de ChatGPT lo muestra en la esquina superior derecha.

Conclusiones

La emergencia y popularización de los programas de IA generativa han convocado a las comunidades educativas a pensarlas e incorporarlas en el quehacer pedagógico. Este tipo de herramientas es, sin duda alguna, un aliciente y ayuda para el desarrollo de diversas actividades docentes. Su uso debe estar respaldado por las cuestiones teóricas y metodológicas que determinen su uso, ya que estas herramientas están resolviendo y eficientizando problemáticas, no sustituyéndolas. Éstas presentan una oportunidad para los grupos de docentes con interés en experimentar con las nuevas tecnologías.

Específicamente, como equipo docente, se reconoce que pueden ser de gran ayuda en la automatización de algunos procesos e incluso un apoyo importante en la generación de material didáctico, actividades e instrumentos de evaluación; así como una oportunidad para repensar las prácticas docentes y de evaluación. En particular, la incorporación de herramientas de IA en el proceso evaluativo permite generar diferentes instrumentos con mayor eficiencia y seleccionar aquel que demuestre la validez y confiabilidad necesaria para el producto o proceso de aprendizaje que será evaluado.

Generar un instrumento de evaluación con ayuda de la IA generativa pone en juego la validez de éste, ya que puede estar dissociado de lo que realmente se pretende evaluar. Para asegurar la validez del instrumento, se analizó si la evidencia se basaba en el contenido de la prueba; es decir, si el instrumento aludía directamente a los conocimientos que se pretendían evaluar (Carrillo & Sánchez en Sánchez, 2022, p. 39). A su vez, al realizar la coevaluación y la heteroevaluación del producto de aprendizaje, se confirmó que los puntajes obtenidos fueran consistentes para procurar su confiabilidad. La rúbrica generada con IA en este estudio brindó un marco claro y transparente para la evaluación, aumentando la seguridad y confianza del alumnado.

No obstante, hay que señalar que las IA generativas siempre tendrán una comprensión contextual limitada, a menos que sea un programa entrenado específicamente con datos de la asignatura. Por ello es importante ser cuidadosos en la redacción de instrucciones para conseguir resultados pertinentes usando el menor tiempo y esfuerzo. Aunque, como se relató en esta experiencia, es difícil obtener una respuesta satisfactoria de rúbrica a partir de una única interacción. Lo anterior no significa que la calidad de las respuestas impida su aprovechamiento, sino que, dado el estado actual de estas tecnologías, la supervisión humana es absolutamente necesaria.

Si bien los instrumentos no son replicables en su totalidad debido a que el funcionamiento de las IA generativa brinda respuestas únicas de acuerdo con cada interacción, consideramos que son un buen incentivo o base que debe adecuarse a las distintas características de la asignatura, la institución en la que se instaura y el número de estudiantes, así como sus características e intereses y, sobre todo, a la experiencia profesional del profesorado. Por ello, lo presentado en este escrito pretende brindar una metodología para incentivar la incorporación de estas herramientas en la labor docente, haciendo énfasis en la redacción de *prompts* con base en modelos predefinidos (RTF y RISEN) para que las respuestas de la IA se apeguen a lo requerido.

REFERENCIAS

- Carrillo Ávalos, B., & Sánchez Mendiola, M. (2022). Validez, confiabilidad y amenazas a la validez. En M. Sánchez Mendiola, & A. Martínez González (Eds.), *Evaluación del aprendizaje en educación universitaria: estrategias e instrumentos* (pp. 37-52). UNAM-CUAIEED. <https://cuaed.unam.mx/publicaciones/libro-evaluacion/>
- Chao Rebolledo, C., Caudillo Zambrano, L., Caletti González, & Mayorga Ayala, A. (2023). *Orientaciones pedagógicas para el uso de la inteligencia artificial en la Educación Superior*. IBERO-DIE Idea. <https://idea.ibero.mx/recurso/orientaciones-pedagogicas-para-el-uso-de-la-inteligencia-artificial-ia-en-la-educacion-superior/>
- Google. (2023). *Bard* (versión 20 de noviembre) [Large language model]. Recuperado de <https://bard.google.com/chat>
- Kremb, M. (13 de octubre de 2023). 5 prompt frameworks to level up your prompts. The Prompt Warrior. <https://www.thepromptwarrior.com/p/5-prompt-frameworks-level-prompts>
- Morales-Chan, M. A. (2023). Explorando el potencial de ChatGPT: Una clasificación de Prompts efectivos para la enseñanza. GES Department, Galileo University, Guatemala. <https://biblioteca.galileo.edu/tesario/handle/123456789/1348>
- OpenAI. (2023a). *ChatGPT* (versión 20 de diciembre) [Large language model]. <https://chat.openai.com/>
- OpenAI. (2023b). *ChatGPT* (versión 17 de noviembre) [Large language model]. <https://chat.openai.com/>
- Pérez Salazar, G. (2023). *Uso del ChatGPT y otros LLMs en los entornos educativos*. Universidad Autónoma de Coahuila.
- Sánchez Mendiola, M. (2022). Evaluación del, para y como aprendizaje. En M. Sánchez Mendiola, & A. Martínez González (Eds.), *Evaluación del aprendizaje en educación universitaria: estrategias e instrumentos* (pp. 17-35). UNAM-CUAIEED. <https://cuaed.unam.mx/publicaciones/libro-evaluacion/>
- Sierra González, R., Sosa Ramírez, K., & Gonzáles Garibay, V. (2022). Rúbricas. En M. Sánchez Mendiola & A. Martínez González (Eds.) *Evaluación del aprendizaje en educación universitaria: estrategias e instrumentos* (pp. 233-249). UNAM-CUAIEED. <https://cuaed.unam.mx/publicaciones/libro-evaluacion/>

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Bozkurt, A., & Sharma, R. C. (2023). Generative AI and prompt engineering: The art of whispering to let the genie out of the algorithmic world. *Asian Journal of Distance Education*, 18(2), i-vii. <https://asianjde.com/ojs/index.php/AsianJDE/issue/view/40>
- Nerantzi, C., Abegglen, S., Karatsiori, M., & Martínez-Arboleada, A. (Eds.). (2023). *101 Creative ideas to use AI in education*. Zenodo. <https://zenodo.org/records/8072950>
- UNESCO. (2022). *Recomendaciones sobre la ética de la inteligencia artificial*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000381137_spa
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2023). *Recomendaciones para el uso de Inteligencia Artificial Generativa en la docencia de la UNAM*. <https://cuaieed.unam.mx/de-scargas/recomendaciones-uso-ia-gen-docencia-unam-2023.pdf?fbclid=IwAR33uFXDD3aKzxOLdETULjK-zXFSShGtoC2AvRJleve2tHxwUtoAcSTnTaY>

SEMBLANZAS

Beatriz Ortega Estrada es egresada de la licenciatura en Pedagogía de la Facultad de Filosofía y Letras de la UNAM, ayudante de profesor en las asignaturas Sistema Educativo Nacional y Organismos y Sistemas Internacionales de Educación desde agosto de 2022, así como ayudante de investigador SNI 3 desde octubre de 2023. Fue miembro del comité organizador y evaluador del Encuentro Nacional de Estudiantes de Pedagogía y Ciencias de la Educación en sus ediciones 19°, 20° y 21°, así como del Primer Coloquio de Historiografía de la Educación y la Pedagogía en México.

Abraham Daniel Hernández Fabián es pedagogo, egresado de la maestría en Pedagogía de la UNAM. Actualmente es académico de tiempo completo en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México. Desde 2015 es profesor en el Colegio de Pedagogía de la UNAM impartiendo asignaturas como Sistema Educativo Nacional y Organismos y Sistemas Internacionales de Educación. Con más de 10 años de experiencia, se ha destacado en la concreción del currículo y la didáctica en instituciones a nivel nacional e internacional para la educación media y superior. Ha participado como profesor invitado en diversas instituciones de educación superior nacionales y colaborado en eventos académicos como organizador, tallerista y ponente.

¹A partir del 18 de enero de 2024, Gemini (también creado por Google AI) sustituyó a Bard. A lo largo del texto se mantendrá el término Bard debido a que esta herramienta se utilizó al momento de redactar el artículo, sobre todo, durante la creación de *prompts* para la generación de rúbricas.

Introducción de ChatGPT como herramienta didáctica en una materia de la licenciatura en Ingeniería Industrial

Introduction of ChatGPT as a Teaching Tool in a Subject of Industrial Engineering Major

Erick Guillermo Torres Bermúdez

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO

erick.torres@ibero.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-8869-4347>

https://doi.org/10.48102/didac.2024..84_JUL-DIC.212



RESUMEN

Ante el uso extendido de ChatGPT en el ámbito universitario, este artículo muestra una introducción de la herramienta en la materia de Diseño de Sistemas Productivos (DSP) de la licenciatura en Ingeniería Industrial de la Universidad Iberoamericana Ciudad de México (Ibero). Se desarrollaron tres fases para la introducción progresiva de ChatGPT en el curso de DSP: un primer acercamiento de planeación y programación de uso de la herramienta, la experiencia de interacción del estudiantado y el profesor con esta herramienta dentro y fuera del aula en actividades previamente acordadas, y una encuesta sobre la percepción del estudiantado respecto a la aportación al aprendizaje tras su empleo. El resultado obtenido forma parte de la evolución y mejora continua de la materia de DSP, que reconoce la relevancia de la inteligencia artificial generativa en las prácticas educativas universitarias actuales y se apega a los lineamientos institucionales para emplearla éticamente.

Palabras clave: Docencia de la ingeniería; Inteligencia artificial; Innovación educativa.

ABSTRACT

Given the widespread use of ChatGPT in the university environment, this article shows a manner for the introduction of this tool in the subject of Design of Productive Systems (DPS) of the bachelor's degree in Industrial Engineering at the Universidad Iberoamericana Ciudad de México (Ibero). Three phases are developed for the progressive introduction of ChatGPT in the DPS course: a first approach of planning and programming the use of the tool, the interaction experience of the students and the teacher with this tool inside and outside the classroom in previously agreed upon activities, and a survey of the perception of the students regarding its contribution to learning. The result obtained is part of the evolution and continuous improvement of the DPS subject. It recognizes

the relevance of Generative Artificial Intelligence in current university educational practices and adheres to institutional guidelines for ethical use.

Keywords: *Engineering Teaching; Artificial Intelligence; Educational Innovation.*

Fecha de recepción: 10/01/2024

Fecha de aceptación: 07/03/2024

Introducción

De acuerdo con Gianni (2023), la revolución de la inteligencia artificial (IA) sucede a varias revoluciones digitales previas: la llegada y proliferación de las computadoras personales, la expansión de internet y los motores de búsqueda, el incremento de las redes sociales y su influencia, así como la creciente ubicuidad de la computación móvil y la conectividad. Aún no se conoce a cabalidad el impacto de estas revoluciones en los ámbitos social y educativo.

ChatGPT es una IA generativa construida con el modelo *Generative Pre-trained Transformer*, el cual está entrenado con cantidades considerables de texto mediante un proceso de aprendizaje no supervisado para reconocer patrones y estructuras de lenguaje, lo cual le permite predecir la siguiente palabra en una secuencia de texto con base en palabras anteriores (Hassani & Silva, 2023). ChatGPT, que logró 100 millones de usuarios en dos meses después de su lanzamiento (Sabzalieva & Valentini, 2023), es capaz de generar respuestas argumentadas y conversaciones realistas a partir de las preguntas que se le hacen en una interfaz web simple (García-Peñalvo, 2023). En la actualidad está disponible en dos versiones: una sin costo (3.5) y otra de paga (4.0) (OpenAI, 2023a).

Existe una comprensible preocupación internacional por la integración de ChatGPT en el entorno educativo universitario, lo que ha generado investigaciones con diferentes puntos de vista y en distintos entornos. Los beneficios y retos que ofrece la herramienta son tanto para el alumnado como para el profesorado. Rasul et al. (2023) explican cinco beneficios de su uso en la educación superior: 1) el potencial para facilitar el aprendizaje adaptativo; 2) la retroalimentación personalizada; 3) el soporte para la investigación y análisis de datos; 4) los servicios administrativos automatizados; y 5) la ayuda para evaluaciones innovadoras.

Por su parte, Sharples (citado en Sabzalieva & Valentini, 2023) describe 10 roles que puede desempeñar ChatGPT en las actividades de enseñanza-aprendizaje: 1) generador de formas de expresar ideas; 2) herramienta para contrastar ideas y desarrollar argumentos; 3) *coach* de grupos de investigación; 4) tutor personal que retroalimenta sobre el grado de avance; 5) explorador e intérprete de ideas; 6) acompañante para estudiar; 7) motivador, a partir de juegos y ejercicios; 8) generador de contenidos para clases y cursos; 9) asistente para el diseño de actividades de enseñanza; e 10) identificador de nivel de conocimiento del estudiantado.

Asimismo, Grassini (2023) describe algunas posibilidades para mejorar las prácticas pedagógicas docentes mediante el uso de ChatGPT, tales como la calificación de trabajos escritos; preparación de exámenes en línea de respuestas cortas; traducción de materiales educativos; fomento de ambientes de aprendizaje interactivos y adaptativos; tutoría individualizada; aula invertida, y preparación de recursos educativos.

Para que el personal docente introduzca de manera apropiada ChatGPT en el salón de clases, Abramson (2023) explica que deben considerarse la concordancia con los objetivos del curso y con el nivel de aprendizaje esperado; así como la promoción del pensamiento crítico en un entorno

tecnológico y la posibilidad del plagio. Por otra parte, se deben evitar evaluaciones que puedan resolverse con ChatGPT y comunicar a los estudiantes los usos permitidos y restringidos, cuidando la equidad entre éstos. Finalmente, recomienda que lo que se vaya a impartir, primero se practique de manera individual antes de incorporarlo en clase.

Al preguntar al propio ChatGPT (3.5) “¿qué se debe tener en cuenta para incluir ChatGPT como herramienta en un curso universitario?”, la respuesta despliega los siguientes puntos:¹ 1) objetivos del curso; 2) áreas de aplicación; 3) limitaciones conocidas; 4) ética y uso responsable; 5) entrenamiento inicial; 6) retroalimentación continua; 7) integración en asignaciones y proyectos; 8) acceso a la tecnología; 9) consideraciones éticas y de seguridad, y 10) recursos de apoyo (OpenAI, 2003b). En primera instancia, tales consideraciones resultan plausibles.

En cuanto a la percepción del profesorado sobre el uso de ChatGPT en el salón de clases, Singh (2003) indica, a partir de entrevistas realizadas a tres profesores de Sudáfrica, que es una herramienta bienvenida y, que se le debe enseñar al alumnado cómo utilizarla. También menciona que las universidades son responsables de crear los ambientes adecuados para su empleo en el salón de clases, en particular en la forma de evaluar.

Por su parte, con un enfoque disciplinar, Stott y Stott (2023) exploran las posibilidades de utilizar en la educación ChatGPT sobre el tema de impuestos a nivel universitario y concluyen que puede ser una herramienta poderosa, sin embargo, no sustituye a la inteligencia natural, además de que requiere cierto nivel de conocimiento de la materia para valorar la calidad de las respuestas obtenidas para el problema a solucionar.

Respecto a la percepción del estudiantado en cuanto al uso de ChatGPT, Chan y Hu (2023) revelan que estudiantes de varias disciplinas en Hong Kong reconocen el potencial de la IA generativa para el aprendizaje personalizado, el apoyo en la escritura, la generación de ideas, y las capacidades de investigación y análisis. En el contexto de la Universidad Autónoma de Sinaloa, en México, García (2023) describe una perspectiva mixta del estudiantado sobre su uso en las actividades académicas: “Si bien algunos alumnos han experimentado con esta herramienta, no ha sido adoptada de manera completa en sus tareas, en consecuencia, la mayoría tiene preocupaciones y dudas sobre su conveniencia, precisión y adaptabilidad” (p. 106). Además, se identifica la necesidad de ofrecer formación a los docentes para utilizar esta tecnología.

En todo caso, es deber de las instituciones de educación superior contar con la normatividad que regule el uso correcto de la IA en el ámbito académico. En este sentido, en septiembre de 2023 la Ibero publicó los “Lineamientos para el Uso de la Inteligencia Artificial”,² en los que se reconocen el impacto y los desafíos de la IA en el entorno universitario, entre los cuales se señala:

La IA no podrá utilizarse de manera indiscriminada en toda circunstancia, pues su uso claramente depende de las características propias de las disciplinas, los programas y las asignaturas y sus instrumentos de evaluación y validación de los aprendizajes. Por esta razón, serán las y los docentes quienes habrán de indicar explícitamente en su Guía de Estudio del Profesor (GEP), temario y sistemas de gestión de aprendizaje (Teams, Brightspace, etc.), si el uso de IA está permitido en sus cursos, en qué contextos y en qué condiciones. (Ibero, 2023, p. 7)

Con el fin de identificar la pertinencia del uso de ChatGPT e integrar de modo adecuado sus posibilidades y beneficios didácticos en la materia de Diseño de Sistemas Productivos (DSP) de la licen-

ciatura en Ingeniería Industrial de la Ibero, de manera formativa y ética, apegada a las directrices institucionales, se plantea la presente investigación. Para tal efecto, se formulan tres preguntas desde el punto de vista del docente:

- ¿En qué temas y actividades evaluables es pertinente involucrar ChatGPT como herramienta de consulta para el estudiantado?
- ¿Cuáles son los beneficios formativos para el estudiantado de utilizar ChatGPT como apoyo en el desarrollo de temas y actividades evaluables del curso?
- ¿De qué manera se debe integrar el uso de ChatGPT en el curso, atendiendo las necesidades del alumnado, los ideales institucionales y respetando las normas correspondientes?

A continuación, se describe el contexto operativo de la materia en cuestión.

La materia de DSP en la Ibero

Se imparte en el quinto semestre del plan ideal de la licenciatura en Ingeniería Industrial de la Ibero y pertenece al grupo de materias disciplinares obligatorias para estudiantes de Ingeniería Industrial. Los temas y objetivos se centran en el diseño, el análisis y la mejora de sistemas productivos de bienes y servicios, mediante la aplicación de metodologías cuantitativas y cualitativas, con el uso de herramientas informáticas como Excel y *softwares* de acceso abierto. La materia está diseñada para impartirse de manera presencial, con cuatro horas a la semana de apoyo docente y cuatro horas de trabajo independiente.

El curso específico que aborda la presente investigación tiene varios instrumentos de evaluación con distintas modalidades, como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1
Instrumentos de evaluación de la materia de DSP y sus modalidades
Fuente: Elaboración propia.

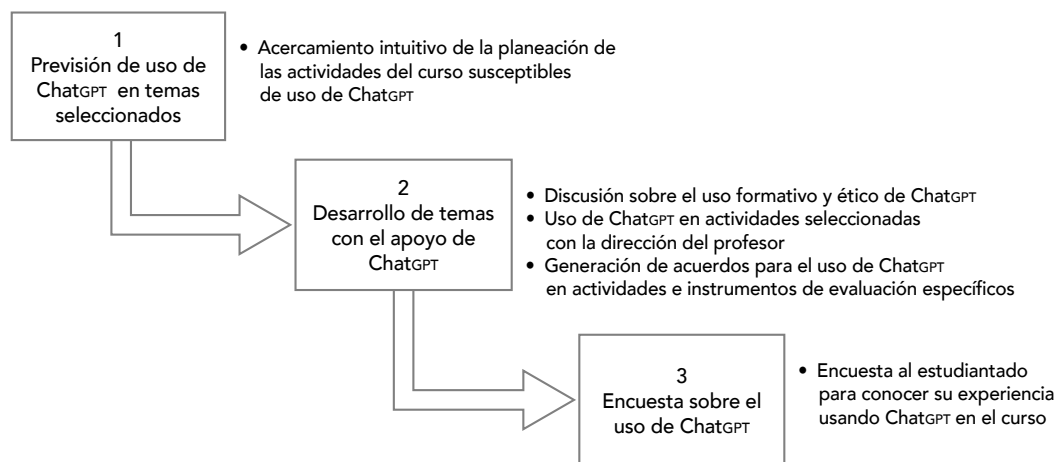
| INSTRUMENTO | MODALIDAD |
|--|---|
| Primer examen parcial | Presencial / individual |
| Segundo examen parcial | Presencial / individual |
| Proyecto final en equipo sobre manufactura esbelta | Dentro y fuera del aula con la guía del profesor / en equipo |
| Cuestionario sobre el manejo de materiales | Dentro y fuera del aula en la plataforma Brightspace / individual |
| Trabajos en equipo: QFD, DRA, CRAFT | Dentro y fuera del aula con la guía del profesor / en equipo |
| Reseñas en vídeo sobre libros o películas seleccionados | Fuera del aula / individual |
| Presentaciones sobre tecnologías de sistemas productivos | Fuera del aula y se exponen de manera presencial / en equipo. |

Todos los instrumentos de evaluación se suben a la plataforma Brightspace para su evaluación en las fechas indicadas por el profesor. A continuación, se desarrolla la metodología para responder las preguntas de investigación.

Introducción de ChatGPT en el curso de DSP

La metodología de esta investigación es del tipo estudio de caso, por medio del cual se muestra la manera en que el profesor y el estudiantado identifican oportunidades y realizan propuestas para introducir la herramienta de ChatGPT en un curso en marcha. El sujeto de investigación es una clase de DSP, que involucra los objetivos y el temario de la materia, así como al estudiantado y al profesor. En el siguiente diagrama se muestran las tres fases del estudio:

Figura 1
Fases del estudio



Fuente: Elaboración propia.

Estas tres fases se enmarcan en un ciclo de mejora continua de la práctica docente,³ promovido desde la dirección del departamento al que pertenece el programa de Ingeniería Industrial. El desarrollo de cada fase se explica a continuación:

1. Previsión de uso de ChatGPT en temas seleccionados

Previo al inicio del ciclo lectivo de Otoño de 2023, el autor de este estudio y profesor a cargo de dos grupos de la materia de DSP detectó la inminencia del uso de ChatGPT por parte del estudiantado para el desarrollo de algunas actividades de enseñanza-aprendizaje. Por esta razón se incluyeron en la planeación del curso, por medio de la GEP, previsiones para su gestión en algunos temas, así como las sanciones correspondientes en caso de un uso no autorizado. Uno de los temas en que se planeó su empleo como herramienta de consulta para su desarrollo y entrega del instrumento de evaluación correspondiente fue el siguiente:

- Despliegue de la función de calidad (*QFD: Quality Function Deployment*)

Este tema es de carácter cualitativo y se evalúa con la entrega de una matriz QFD y un trabajo escrito, por medio de una rúbrica conocida por el alumnado.

2. Desarrollo de temas seleccionados con apoyo de ChatGPT

Conforme avanzaba el curso, mediante discusiones en clase entre el alumnado y el profesor sobre el uso formativo y ético de ChatGPT, se revelaron oportunidades para utilizarlo en algunos temas adicionales al ya previsto, que también cuentan con instrumentos de evaluación asignados:

- Diagrama de relación de actividades (DRA)
- Técnica computarizada de distribución relativa de instalaciones (*CRAFT: Computerized Relative Allocation of Facilities Techniques*)
- Manufactura esbelta

El primer tema es de carácter cualitativo y se evalúa mediante una rúbrica conocida por el alumnado, con un trabajo escrito que incluye una matriz DRA. El segundo es cuantitativo y se evalúa con la resolución de un problema, al aplicar un algoritmo específico en Excel. El tercero se evalúa con un trabajo escrito que incluye un desarrollo cualitativo y otro cuantitativo, mediante una rúbrica conocida por el alumnado.

En las sesiones programadas para revisar los temas en que se acordó el uso de ChatGPT, el estudiantado y el profesor exploramos las posibilidades de esta herramienta como apoyo para resolver ejemplos y ejercicios en clase de manera individual y colectiva. Algunas preguntas y respuestas obtenidas de las consultas realizadas a los estudiantes durante sus sesiones de ChatGPT se mostraron en la pantalla del aula —la mayoría contaba con la versión gratuita y sólo un estudiante declaró tener la versión de paga— para que todos pudieran verlas y opinar al respecto. De esta manera se identificaron posibilidades y limitaciones del propio ChatGPT en cuanto a la información generada. Asimismo, se experimentó con diferentes maneras de redactar preguntas (*prompts*) que derivaran en respuestas adecuadas a las necesidades y objetivos de la clase y la materia. Resultó interesante notar que, a preguntas idénticas, las respuestas obtenidas pueden ser diferentes en forma y contenido.

Tras discutir los beneficios y consideraciones éticas al respecto, estudiantado y profesor acordamos que en la entrega de los instrumentos de evaluación de los temas seleccionados se permitiera el uso de ChatGPT para consulta, mas no para copiar directamente en los reportes las respuestas obtenidas. Asimismo, se estableció como regla referir el uso de la IA generativa e, idealmente, adjuntar las preguntas formuladas y las respuestas generadas.

En el proyecto final de manufactura esbelta, que es el último trabajo entregable y evaluable del curso, se nota un uso diligente de ChatGPT. Las preguntas son acordes con los objetivos y buscan información específica de apoyo. En la Tabla 2 se muestran algunos ejemplos de preguntas que realizaron las y los estudiantes a ChatGPT para el proyecto mencionado, la información obtenida —no se muestran las respuestas como tal, sino una síntesis de la información—, el objetivo del proyecto relacionado con la pregunta y observaciones del docente sobre la aportación en el aprendizaje.

Tabla 2
Preguntas a ChatGPT para el proyecto de manufactura esbelta

Fuente: Elaboración propia.

| PREGUNTA A CHATGPT | INFORMACIÓN DE LA RESPUESTA DE CHATGPT | OBJETIVO DEL PROYECTO INVOLUCRADO | OBSERVACIÓN DEL DOCENTE |
|--|---|---|---|
| “¿Qué es un <i>kanban</i> ?” | Se indica qué es un <i>kanban</i> desde el punto de vista histórico y su uso actual. Se describen dos conceptos clave para el uso de los <i>kanbans</i> . | Cálculo del número de <i>kanbans</i> del sistema | La información sirve para reforzar el concepto visto en clase. |
| “Propuestas de <i>just intime</i> para una panadería que saca 8 charolas de 33 <i>croissants</i> cada una al día”. | Se describen propuestas de la metodología “justo a tiempo” de control de inventarios, producción “justo a tiempo”, entregas de materias primas, procesos de producción eficientes y control de calidad en el proceso. | Establecimiento de un sistema productivo “justo a tiempo” | La información ofrece ideas para resolver un requerimiento fundamental del trabajo. |

| PREGUNTA A CHATGPT | INFORMACIÓN DE LA RESPUESTA DE CHATGPT | OBJETIVO DEL PROYECTO INVOLUCRADO | OBSERVACIÓN DEL DOCENTE |
|---|--|--|---|
| “¿Cómo determinar cuál es el cuello de botella de un proceso de preparación de croissants?” | Se describen algunas formas para determinar cuellos de botella del proceso: mapeo del proceso, calcular el tiempo de ciclo, identificar los recursos, evaluar la capacidad en cada etapa, determinar los tiempos de espera entre etapas, evaluar la flexibilidad de adaptación de cada etapa, observar el flujo de materiales. | Identificación de los cuellos de botella de un proceso | La información amplía lo visto en clase acorde con los objetivos de la materia. |

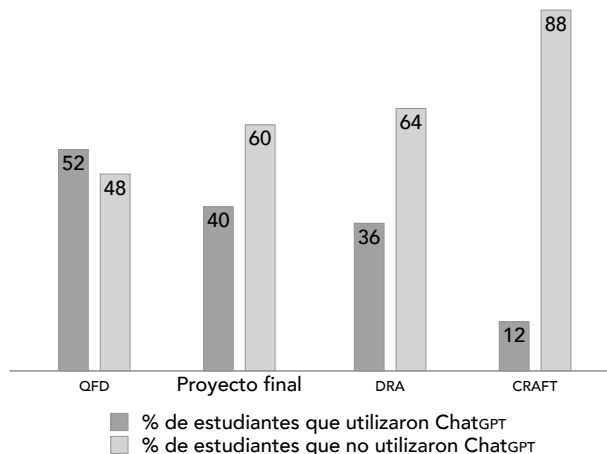
3. Encuesta sobre el uso de ChatGPT

Hacia el final del curso, una vez que los estudiantes ya habían utilizado ChatGPT en las actividades indicadas y las habían entregado para su evaluación, se les realizó una encuesta vía Google Forms (Anexo 1) para conocer: 1) la extensión y forma de consulta de ChatGPT en las diferentes actividades en que se acordó su uso; 2) la utilidad percibida del uso de ChatGPT en estas actividades; 3) la forma como consideran que debe utilizarse ChatGPT en la materia de DSP. Se convino que el cuestionario no tendría datos de identificación para que las respuestas fueran honestas y sin temor a sesgos en la interpretación por parte del docente.

Resultados de la encuesta sobre el uso de ChatGPT

De un total de 32 estudiantes de los dos grupos, 25 respondieron el cuestionario. En cuanto a si utilizaron ChatGPT como ayuda para responder los instrumentos de evaluación, los resultados se muestran en la Figura 2.

Figura 2
Porcentaje de estudiantes que utilizaron ChatGPT en diferentes instrumentos de evaluación seleccionados



Fuente: Elaboración propia.

Se puede ver que, en los tres primeros instrumentos de evaluación enlistados, en los que se requiere de manera importante un análisis de información cualitativa y argumentación sólida, el porcentaje de uso de esta herramienta es mayor. De manera opuesta, sobresale que en el instrumento de evaluación de CRAFT la mayoría no la empleó, posiblemente por ser una técnica totalmente cuantitativa cuyo resultado se interpreta de manera directa a partir del valor numérico obtenido.

Para conocer la opinión de la clase sobre el resultado de usar ChatGPT en su aprendizaje, se plantearon las siguientes aseveraciones a elegir (los estudiantes podían seleccionar más de una opción):

1. Me sirvió para resolver preguntas específicas que se me dificultaban.
2. Me dio claridad para comenzar la actividad.
3. Me sirvió de guía durante toda la actividad.
4. Me proporcionó información adicional no vista en clase.
5. Facilitó mi proceso de aprendizaje.
6. Motivó mi creatividad.
7. No me sirvió para nada.
8. Me sirvió para resolver prácticamente todo el trabajo y sólo hice algunos ajustes.

Los resultados se muestran en la Figura 3.

Figura 3
Percepción del estudiantado sobre el uso de ChatGPT para los instrumentos de evaluación seleccionados



Tomando en cuenta las frecuencias de las respuestas, al parecer el estudiantado acude a ChatGPT para entender cuestiones particulares de los temas de clase; también puede ser que busque un mayor entendimiento del procedimiento para resolverlo de manera correcta. En todos los casos, ChatGPT ofrece una guía para detonar ideas sobre la resolución del trabajo y funciona como acompañante para no perderse durante el proceso.

Sobre qué tanto se debe utilizar ChatGPT en las clases, tareas y trabajos, las respuestas se muestran en la Tabla 3.

Tabla 3
Percepción del estudiantado sobre la frecuencia de uso de ChatGPT dentro y fuera del aula

Fuente: Elaboración propia.

| | SE DEBE USAR LO MÁS POSIBLE | SE DEBE USAR SÓLO EN ALGUNOS TEMAS SELECCIONADOS | SE DEBE USAR LO MENOS POSIBLE | NO SE DEBE USAR |
|---|-----------------------------|--|-------------------------------|-----------------|
| ¿Qué tanto consideras que se deba utilizar ChatGPT durante la clase de DSP? | 1 | 21 | 3 | 0 |
| ¿Qué tanto consideras que se deba utilizar ChatGPT para las tareas y los trabajos de DSP? | 1 | 17 | 7 | 0 |
| Total | 2 | 38 | 10 | 0 |

Las respuestas apuntan a que el uso de ChatGPT debe hacerse en los temas en los que sea útil: el estudiantado considera que puede ser valiosa como herramienta didáctica en la resolución de actividades que se evalúen en el curso de DSP. A continuación, se plantearon las siguientes aseveraciones, de las cuales la clase podía seleccionar más de una:

1. Presentaciones sobre tecnologías de sistemas productivos
2. Proyecto final sobre manufactura esbelta
3. Trabajo de QFD
4. Reseñas sobre libros o películas
5. Trabajo de DRA
6. Trabajo de CRAFT
7. Primer examen parcial
8. Segundo examen parcial
9. Ninguno

Los resultados se muestran en la Figura 4.

Figura 4
Percepción del estudiantado del valor didáctico de ChatGPT en actividades evaluables

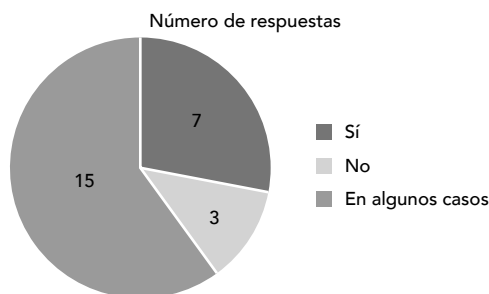


Fuente: Elaboración propia.

La actividad con mayor número de respuestas corresponde a una de investigación que no fue seleccionada durante el curso para el uso de ChatGPT. Después, los instrumentos de evaluación con alto contenido conceptual y argumentativo son los que mayores respuestas obtuvieron. Es de notar que el estudiantado no ve una aportación valiosa de ChatGPT para los exámenes parciales, tal vez por el carácter práctico y de resolución fundamentalmente matemática de los mismos, o acaso por el dilema ético que implica.

A la pregunta respecto a si el uso de ChatGPT en clase debe ser bajo la conducción del profesor, las respuestas se muestran en la Figura 5.

Figura 5
Percepción de la necesidad de guía del profesor para el uso de ChatGPT



Fuente: Elaboración propia.

La mayoría opina que la dirección del profesor en el uso de ChatGPT depende de la actividad, y algunos prefieren acompañamiento en todas las actividades. A la pregunta de si debe haber reglas

claras desde el inicio del curso sobre el uso de ChatGPT en la materia de DSP, todas las respuestas fueron afirmativas.

Discusión y conclusiones

El presente caso de estudio muestra un proceso participativo en el cual el estudiantado y el profesor de una materia de la licenciatura en Ingeniería Industrial hacen frente al uso extendido de ChatGPT y lo integran a las actividades académicas del curso por medio de la experimentación y la generación de acuerdos.

En este proceso, el aprendizaje sobre el empleo, las ventajas, desventajas y limitaciones de la nueva herramienta es simultáneo para el alumnado y el profesor. Se ofrecen posibles respuestas a las preguntas de investigación de manera particular sobre el caso de estudio, considerando sus propias circunstancias, y no necesariamente son extrapolables a otros casos.

En la materia de DSP los temas apropiados y las actividades evaluables en las que resulta pertinente incluir a ChatGPT como herramienta de consulta son aquellos en que el estudiantado requiere realizar una investigación, repasar conceptos fuera de clase y en que el desarrollo argumentativo es importante.

Los beneficios formativos para el estudiantado al utilizar ChatGPT en temas y actividades evaluables se reflejaron en la comprensión y en la calidad de los trabajos entregados. Durante el curso se observó que puede ser una herramienta detonadora de ideas, una acompañante para realizar un ejercicio o trabajo y un complemento de lo visto en clase.

También se observó que la información desplegada por ChatGPT, si bien es amplia y clara, no siempre resuelve a completa satisfacción ni conforme a los objetivos del tema o instrumento de evaluación. Esto constata la importancia de que el estudiantado cuente con los antecedentes teóricos sólidos que les permitan formular preguntas adecuadas o *prompts* para alimentar a ChatGPT y evaluar la calidad de sus respuestas con un sentido crítico.

La manera en que debe integrarse el empleo de ChatGPT en el curso, con base en las necesidades del alumnado y los lineamientos institucionales, apunta a una participación activa de los estudiantes, de modo que vean a ChatGPT como una herramienta más que debe usarse con ética y un sentido crítico, de forma planeada y organizada, en temas en los que demuestre facilitar el aprendizaje conforme a los objetivos de la materia, preferentemente con un acompañamiento del profesor y con plena observación de las normas institucionales.

Por último, se aprovechará la GEP para planear el siguiente curso con base en los resultados obtenidos y conforme al ciclo de mejora continua: se extenderá el uso de ChatGPT para actividades de tareas evaluables, como guía y acompañamiento durante su resolución, con lineamientos definidos y previamente acordados.

REFERENCIAS

-
- Abramson, A. (2023, 27 de marzo). How to use ChatGPT as a learning tool. *American Psychological Association*, 54(4). <https://www.apa.org/monitor/2023/06/chatgpt-learning-tool>
- Chan, C. K. Y., & Hu, W. (2023). Students' voices on generative AI: perceptions, benefits, and challenges in higher education. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20(43). <https://doi.org/10.1186/s41239-023-00411-8>
- García, O. V. (2023). Uso y percepción de ChatGPT en la educación superior. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información*, 11(23), 98-107. <https://riti.es/index.php/riti/article/view/261>
- García-Peñalvo, F. J. (2023). La percepción de la inteligencia artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: disrupción o pánico. *Education in the Knowledge Society (EKS)*. <https://doi.org/10.14201/eks.31279>

- Giannini, S. (2023). Generative AI and the future of education. UNESCO. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385877>
- Grassini, S. (2023). Shaping the Future of Education: Exploring the Potential and Consequences of AI and ChatGPT in Educational Settings. *Education Sciences*, 13(7), Article 692. <https://doi.org/10.3390/educsci13070692>
- Hassani, H., & Silva, E. S. (2023). The Role of ChatGPT in Data Science: How AI-Assisted Conversational Interfaces Are Revolutionizing the Field. *Big Data and Cognitive Computing*, (7)2, Article 62. <https://doi.org/10.3390/bdcc7020062>
- Ibero. (2023). *Lineamientos para el uso de la inteligencia artificial*. Comunicación oficial 610. <https://ibero.mx/sites/all/themes/ibero/descargables/corpus/co610.pdf>
- OpenAI. (2023). ChatGPT (versión del 30 de diciembre) [Modelo de lenguaje de gran tamaño]. <https://chatgpt.com/share/668f77ec-d86-4a6b-9b7e-5f1bb2f1b467>
- OpenAI. (2023b). Introducing ChatGPT Plus. <https://openai.com/index/chatgpt-plus/>
- Rasul, T., Nair, S., Kalendra, D., Robin, M., De Oliveira Santini, F., Ladeira, W. J., Sun, M., Day, I., Rather, R. A., & Heathcote, L. (2023). The Role of ChatGPT in Higher Education: Benefits, Challenges, and Future Research Directions. *Journal of Applied Learning and Teaching*, 6(1), 1-16. <https://journals.sfu.ca/jalt/index.php/jalt/article/view/787>
- Sabzalieva, E., & Valentini, A. (2023). ChatGPT and Artificial Intelligence in Higher Education. UNESCO. https://www.iesalc.unesco.org/wp-content/uploads/2023/04/ChatGPT-and-Artificial-Intelligence-in-higher-education-Quick-Start-guide_EN_FINAL.pdf
- Singh, M. (2023). Maintaining the integrity of the South African university: the impact of ChatGPT on plagiarism and scholarly writing. *South African Journal of Higher Education*, 37(5), 203-220. <https://dx.doi.org/10.20853/37-5-5941>
- Stott, F. A., & Stott, D.M. (2023). A perspective on the use of ChatGPT in tax education. *Advances in Accounting Education*, 27, 145-153. <https://doi.org/10.1108/S1085-462220230000027007>

SEMBLANZA

Doctor en Ingeniería Industrial por la Universidad Anáhuac, maestro en Planeación y Sistemas Empresariales, especialista en Calidad y Estadística y licenciado en Química por la Universidad La Salle. Ha trabajado en el área de operaciones en empresas de alimentos, biotecnología, mecánica y farmacéutica. Actualmente es coordinador de la maestría en Ingeniería de Calidad de la Universidad Iberoamericana Ciudad de México (Ibero), y se desempeña como docente en la licenciatura en Ingeniería Industrial y el doctorado en Ciencias de la Ingeniería de la misma institución. Sus principales temas de investigación son los sistemas de gestión de la innovación, los sistemas de calidad, la transferencia de tecnología y la competitividad de las mipymes. Es miembro de la American Society for Quality y del comité editorial del Departamento de Estudios Empresariales de la Ibero.

¹ Cada uno de los puntos es desarrollado, pero no se muestran en este documento por no considerarse relevantes.

² Los lineamientos se publicaron posterior al inicio del curso de Otoño 2023 y fueron considerados en el desarrollo de la segunda fase de la investigación a partir de su publicación.

³ El ciclo de mejora continua implica el reconocimiento de la oportunidad de mejora; la planeación por medio de instrumentos documentales tales como la GEP, los instrumentos de evaluación o las rúbricas de calificación, entre otros; la puesta en marcha de la mejora; y la valoración de los resultados para su implementación en el siguiente curso.

Anexo 1

Uso de ChatGPT en la materia de Diseño de Sistemas Productivos

1. ¿Utilizaste el ChatGPT para el trabajo de QFD?
 Sí
 No
2. ¿Utilizaste el ChatGPT para el trabajo de DRA?
 Sí
 No
3. ¿Utilizaste el ChatGPT para el trabajo de CRAFT?
 Sí
 No
4. ¿Utilizaste el ChatGPT para el proyecto final de manufactura esbelta?
 Sí
 No
5. ¿Cuál fue el resultado de utilizar el ChatGPT en tu aprendizaje?
 Facilitó mi proceso de aprendizaje
 Motivó mi creatividad
 Me dio claridad para comenzar la actividad
 Me sirvió de guía durante toda la actividad
 Me sirvió para resolver preguntas específicas que se me dificultaban
 Me proporcionó información adicional no vista en clase
 Me sirvió para resolver prácticamente todo el trabajo y yo sólo hice algunos ajustes
 No me sirvió para nada
6. ¿Qué tanto consideras que se deba utilizar el ChatGPT durante la clase de DSP?
 Se debe usar lo más posible
 Se debe usar sólo en algunos temas seleccionados
 Se debe usar lo menos posible
 No se debe utilizar
7. ¿El uso de ChatGPT en clase debe ser bajo la conducción del profesor?
 Sí
 No
 En algunos casos
8. ¿Qué tanto consideras que se deba utilizar el ChatGPT para las tareas y trabajos del curso de DSP?
 Se debe usar lo más posible
 Se debe usar sólo en algunos temas seleccionados
 Se debe usar lo menos posible
 No se debe utilizar
9. ¿Consideras que debe haber reglas claras, desde el inicio del curso, sobre el uso de ChatGPT en la materia de DSP?
 Sí
 No
10. ¿En cuáles actividades evaluables del curso consideras que el uso del ChatGPT puede ser valioso como herramienta didáctica?
 Trabajo de QFD
 Trabajo de DRA
 Trabajo de CRAFT
 Proyecto final de manufactura esbelta
 Primer examen parcial
 Segundo examen parcial
 Presentaciones de tecnologías de producción
 Reseñas de películas y libros
 En ninguno [*sic*]

Espacios itinerantes de innovación educativa: colaboración entre instituciones de educación superior, caso Red de Innovación Educativa RIE 360

*Itinerant Spaces for Educational Innovation:
Collaboration between Higher Education Institutions,
case of the Educational Innovation Network RIE 360*

Mireya López Acosta

Anáhuac México, México

mirlopez@anahuac.mx

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-2620-1967>

https://doi.org/10.48102/didac.2024..84_JUL-DIC.213



RESUMEN

En la era de la digitalización, la inteligencia artificial (IA) emerge como una herramienta transformadora en la educación impulsando la necesidad de una formación docente innovadora. Este artículo resalta la colaboración entre instituciones de educación superior (IES) para integrar la IA en la enseñanza, subrayando la experiencia colaborativa entre la Universidad Anáhuac México y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) a través de las Jornadas de Espacios Itinerantes de Innovación Educativa de la UNAM. La colaboración se logró como uno de los proyectos de la Red de Innovación Educativa, RIE 360, la cual busca impulsar la educación y la innovación en México a través de la cooperación entre universidades públicas y privadas.

La coparticipación entre universidades no sólo mejora la calidad de la enseñanza y la investigación, sino que también contribuye al progreso social y al desarrollo de una economía basada en el conocimiento, preparando a las futuras generaciones para un mundo en constante cambio.

Palabras clave: Inteligencia artificial (IA); Inteligencia artificial generativa; Formación docente; Colaboración interinstitucional; Innovación educativa; Calidad educativa.

ABSTRACT

In the era of digitalization, artificial intelligence (AI) emerges as a transformative tool in education, prompting the need for innovative teacher training. This article highlights the collaboration

between Higher Education Institutions (HEIs) to integrate AI in teaching, emphasizing the collaborative experience between Universidad Anáhuac México and Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) through the Jornadas de Espacios Itinerantes de Innovación Educativa of UNAM. The collaboration was achieved as one of the projects of the Educational Innovation Network, RIE 360, which seeks to promote education and innovation in Mexico through cooperation between public and private universities.

Partnerships between universities not only improve the quality of teaching and research, but also contribute to social progress and the development of a knowledge-based economy, preparing future generations for an increasingly changing world.

Keywords: Artificial Intelligence (AI); Generative Artificial Intelligence (GAI); Faculty Training; Interinstitutional Collaboration; Educational Innovation; Educational Excellence.

Fecha de recepción: 15/05/2024

Fecha de aceptación: 21/05/2024

Introducción

Actualmente nos encontramos en la era de la digitalización y las tecnologías emergentes, donde la inteligencia artificial (IA) se ha convertido en un elemento protagónico en muchos de los ámbitos de nuestra vida cotidiana, incluyendo la educación. Este artículo se centra en la importancia de la colaboración entre instituciones de educación superior (IES) para enriquecer la formación de sus docentes sobre el uso de la IA como una herramienta esencial para su labor.

La IA no es sólo una herramienta tecnológica avanzada, sino también un campo de estudio que está transformando la forma en que nos relacionamos con el mundo, por lo que en el ámbito educativo está impactando tanto en la manera de enseñar como en la de aprender. Por lo tanto, es fundamental preparar a los docentes como formadores y mediadores en el uso responsable de la herramienta, desarrollando en sus estudiantes las habilidades necesarias para el siglo XXI.

Jones y Pérez (como se cita en González, L., & González G., 2024), señalan que la IA ha emergido como una herramienta disruptiva para el ámbito educativo; por ejemplo, dentro del contexto de la formación de docentes, la integración de la IA puede ofrecer soluciones innovadoras para abordar los desafíos que enfrenta el sistema educativo y así mejorar la calidad y eficacia de la enseñanza. La colaboración entre IES puede desempeñar un papel crucial en este esfuerzo.

Este artículo expone la experiencia colaborativa entre la Universidad Anáhuac México y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) durante sus Jornadas de Espacios Itinerantes de Innovación Educativa, efectuadas en la Facultad de Ingeniería, de la UNAM, en las que se desarrolló una actividad para la formación docente sobre el uso de IA como parte de los proyectos de la Red de Innovación Educativa, RIE 360.

Colaboración entre instituciones de educación superior (IES)

La Ley General de Educación Superior, en el Capítulo II, “del fortalecimiento a la ciencia, tecnología e innovación en las instituciones de educación superior”, prescribe en el artículo 44 que las instituciones de educación superior utilizarán el avance de las tecnologías de la información, comunicación, conocimiento y aprendizaje digital, con la finalidad de fortalecer los modelos pedagógicos y la innovación educativa, así como para favorecer y facilitar el acceso de la comunidad educativa al uso de medios tecnológicos y plataformas digitales (LGES, 2024). Con base en lo anterior, todas las IES tienen el compromiso de formar a los alumnos en los avances tecnológicos que la sociedad

actual demanda, y al mismo tiempo reconocen cada vez más la importancia de integrar la IA en sus programas de formación docente como prioridad para atender necesidades educativas y de la práctica profesional.

La colaboración entre las IES, en un trabajo voluntario y horizontal, permite compartir recursos, investigaciones y fomenta el diálogo entre expertos sobre algún tema, así como ayuda a la creación de programas de capacitación conjuntos como talleres, seminarios, cursos en línea, entre otros. Uno de sus beneficios es que se puede llegar a un público más amplio y garantizar que los docentes de diferentes instituciones tengan acceso a formación de calidad.

De acuerdo con Vuotto (2024),

la educación colaborativa busca conectar a estudiantes y docentes con diversos perfiles que muchas veces forman parte del mercado y se nos escapan del ámbito académico. De esta manera, es posible enriquecer el aprendizaje y las experiencias que se pueden compartir entre personas. (párr. 3)

El mismo autor destaca que este enfoque colaborativo no se limita a la transmisión de conocimientos; más bien, busca desarrollar habilidades críticas y resolver problemas de manera conjunta. Se trata de preparar a los estudiantes para los desafíos de un mercado laboral globalizado.

La investigación de Krichesky y Murillo (2018) ha demostrado que la colaboración docente es una condición esencial para impulsar procesos de innovación y mejora en los centros educativos; refuerza un trabajo coparticipativo interinstitucional, así como un espacio de intercambio de prácticas de innovación educativa entre universidades.

Ambos autores sostienen que la colaboración constituye así una herramienta para la mejora de la enseñanza, dado que el intercambio de ejercicios, reflexiones y experiencias provee los recursos para aprender en y desde la práctica, alentando diálogos fundamentados en la experiencia de clase.

Además, la colaboración entre universidades no sólo fortalece la investigación, la calidad y la enseñanza, sino que también promueve y contribuye al avance de la sociedad en su conjunto, y a su vez construye un futuro más prometedor para las siguientes generaciones.

Red de Innovación Educativa 360 (RIE 360)

De acuerdo con Ramos (2007), las redes universitarias se conciben como formas efectivas de cooperación entre universidades que han visto estimulado su desarrollo por el entorno social, económico y cultural en el que éstas desarrollan su actividad docente y científica. Es así que, en 2016, se crea la Red de Innovación Educativa, RIE 360, por iniciativa de los rectores de nueve universidades mexicanas, en el marco del Tercer Congreso de Innovación Educativa, organizado por el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (ITESM) en la Ciudad de México, para favorecer la colaboración entre instituciones de educación superior, tanto públicas como privadas (Carvallo et al., 2018).

La misión de la RIE 360 es impulsar de manera conjunta y colaborativa la educación y la innovación del país. Actualmente, la RIE 360 está integrada por:

1. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP)
2. Instituto Politécnico Nacional (IPN)
3. Tecnológico de Monterrey (ITESM)

4. Universidad Anáhuac México
5. Universidad Autónoma Metropolitana (UAM)
6. Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL)
7. Universidad de Guadalajara (UDG)
8. Universidad Iberoamericana Ciudad de México (Ibero)
9. Universidad Veracruzana (UV)
10. Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM)

Los objetivos de la Red están enfocados en la colaboración y mejora de la calidad educativa, éstos son los siguientes:

- Mejorar la calidad de la educación superior mediante el desarrollo y aplicación innovadora de pedagogías y tecnologías
- Habilitar a las universidades para ser motores de la transformación educativa del país y encaminarse hacia la economía del conocimiento.
- Incrementar la inclusión y la movilidad social a través de la innovación educativa en México
- Colaborar con instituciones educativas y otras redes nacionales e internacionales en proyectos que permitan el logro de los objetivos de la educación.

Dentro de sus logros, destaca la colaboración en proyectos interinstitucionales por medio de la puesta en común de buenas prácticas, experiencias e ideas; publicaciones conjuntas de acceso libre,¹ *webinars* y vídeos sobre nuevas tendencias educativas, retos y desafíos de las diferentes instituciones de educación superior, así como el Premio RIE 360 a la Innovación Educativa.

Como parte de sus actividades interinstitucionales, se favorece la colaboración en proyectos de innovación para beneficiar a sus universidades adscritas mediante la invitación a participar en proyectos o actividades internas. Gracias a la colaboración entre instituciones de educación superior, surgen proyectos de innovación con diferentes perspectivas que favorecen una visión abierta a la colaboración y propician una “polinización cruzada” como estrategia para fortalecer la formación de los docentes entre pares.

En este contexto, en marzo de 2024 la UNAM invitó a la Anáhuac México a participar en la Jornada de Espacios Itinerantes de Innovación Educativa, organizada por la Coordinación de Evaluación, Innovación y Desarrollo Educativos (CEIDE).

Jornada de Espacios Itinerantes de Innovación Educativa de la UNAM

La Jornada de Espacios Itinerantes de Innovación Educativa de la UNAM es una estrategia activa de formación docente creada por la Subdirección de Innovación Educativa de la CEIDE. El objetivo de esta jornada es que la comunidad universitaria comparta y construya experiencias de enseñanza y aprendizaje innovadoras a través de la participación activa en microtalleres, conversaciones y actividades lúdicas que fomenten la colaboración entre pares en espacios creativos y contextualizados.

La dinámica consta de un día de trabajo completo por facultad, donde se invita a docentes y estudiantes a participar de forma libre. La estructura está definida por tres etapas: reflexionar, compartir e idear, y cada etapa consta de diversas actividades. Éstas se pueden apreciar en la siguiente tabla:

Tabla 1
Actividades por etapas

Fuente: Elaboración propia.

| REFLEXIONAR | COMPARTIR | IDEAR |
|--|---|----------------------|
| Conferencia magistral Conversatorio World café | Charla TED Circuito Interactivo “Expedición para Innovar en Educación Superior” Estación Mural | Estación Microtaller |

Para los objetivos de este artículo, nos centraremos en la etapa Compartir y en el Circuito interactivo Expedición para Innovar en Educación Superior, en el que académicas y académicos de la Coordinación de Innovación en Tecnología Educativa de la Universidad Anáhuac México tuvieron la oportunidad de colaborar como facilitadores con los docentes de la Facultad de Ingeniería de la UNAM. Para ello, con base en las necesidades de formación en inteligencia artificial, diseñaron y pusieron en marcha una actividad lúdica e innovadora para docentes y estudiantes de la citada facultad, en modalidad presencial y con una duración de 15 minutos. La actividad se denomina Explora PROMTO.

Explora PROMTO, una estrategia de formación docente en el uso de inteligencia artificial

El objetivo de Explora PROMTO fue que los participantes reflexionaran sobre las capacidades de las herramientas de inteligencia artificial generativa como apoyo para la creación de ideas y proyectos educativos dentro de su práctica docente en las áreas de ingeniería. La actividad se desarrolló en un circuito interactivo en conjunto con otras tres actividades con diferentes temáticas: Realidad Virtual en Educación, Museo Virtual de Geología en el Metaverso y Videobot de Consulta de Identificación y Prevención de la Violencia de Género. Se organizaron cuatro grupos de ocho a 10 personas que pasaron por las diferentes estaciones, cada una de 15 minutos.

En la actividad Explora PROMTO se utilizó equipo de cómputo con conexión a internet previamente preparado, donde los participantes tenían la pantalla dividida: de un lado, la página web de Copilot² y, del otro, la bitácora con las indicaciones para el logro del reto: “Crear un producto sustentable que utilice materiales agroindustriales amables con el ambiente”.

Al inicio de la actividad se entregó material impreso de apoyo, tanto las instrucciones del reto como una infografía de la adecuada construcción de un *prompt*. Los participantes se basaron en las pistas entregadas para la generación de un buen *prompt*. En cuanto las indicaciones fueron dadas, cada participante inició la actividad de manera individual con el apoyo de su “compañero” Copilot.

Durante el ejercicio se observó cómo los profesores iniciaron con una actitud dudosa y resistente ante el uso de la herramienta de IA, expresando que no estaban seguros de utilizarla con sus alumnos. Sin embargo, su actitud abierta hacia el conocimiento los guio a explorar nuevas posibilidades de trabajo siguiendo el material de apoyo que se les proporcionó.

Es importante mencionar que el equipo de facilitadores trabajó de manera personalizada con los docentes para dar retroalimentación inmediata y algunas recomendaciones sobre el uso de Copilot, o sobre la misma construcción del *prompt*, de tal forma que el participante se sintiera seguro y pasara a segundo plano el conocimiento de la plataforma y pusiera como protagonistas su creatividad, conocimientos, experiencia y pensamiento crítico y así lograr el reto. Una vez concluido el ejercicio, se realizó un cierre de actividad con una reflexión sobre las capacidades de la inteligencia artificial en el ámbito educativo, así como su uso ético y los retos que conlleva.

Este tipo de ejercicios lúdicos realizados por integrantes de diversas IES permiten que la formación docente se convierta en un espacio relajado y libre para poder experimentar, lo que genera como resultado profesores más abiertos hacia el uso de las herramientas tecnológicas, y más motivados y seguros para incorporarla a su práctica docente. Por otra parte, los facilitadores de ambas instituciones enriquecieron su perspectiva y su experiencia sobre el diseño de ejercicios de formación con diferentes enfoques y metodologías que, además de llevarse a otras áreas del conocimiento, pueden ser aplicados en otras IES.

Conclusiones

A partir de la experiencia narrada, se constata que la colaboración entre IES en la formación docente sobre inteligencia artificial beneficia y enriquece a los pares al atender las necesidades de incorporarla en el aula. En las IES existe la premura de generar programas de formación docente sobre los temas de tecnologías emergentes, así como una necesidad urgente de planificar, diseñar, desarrollar e implementar competencias digitales para formar mejores profesionales de la educación, capaces de entender y aplicar herramientas tecnológicas según sus necesidades. Esto implica enfrentar desafíos didácticos, éticos, económicos y tecnológicos en la enseñanza apoyada con IA.

En este contexto, el trabajo en redes interinstitucionales de colaboración es una gran ventaja para potenciar la calidad académica al compartir las mejores prácticas y aprender juntos sobre los problemas y oportunidades de desarrollo educativo que todos enfrentamos.

REFERENCIAS

- Carvalho, A., Escamilla, J., Fueyo, E., Godínez, E., González, P., Hernández, J., Hernández, A., López, M., Martínez, A. M. P., Montiel, M., Sánchez, M., Sánchez, M., Torres E., & Velázquez, L. (2018). Integración de una red de innovación educativa. La experiencia de la RIE 360. *Revista Digital Universitaria (RDU)*, 19(1). <http://doi.org/10.22201/codeic.16076079e.2018.v19n1.a5>
- Facchin, J. (2023, 17 de septiembre). ¿Qué es un *prompt* y cómo crear uno bien optimizado? *El blog de José Facchin*. <https://josefacchin.com/prompt-inteligencia-artificial/>
- González Gutiérrez, F. L., & González Gutiérrez, S. G. (2024). Importancia de la Inteligencia Artificial en la Formación de Docentes en Escuelas Normalistas en México. *Ciencia Latina. Revista Científica Multidisciplinar*, 7(6), Artículo 86 10-8623. https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i6.9488
- Krichesky, G. J., & Murillo F. J. (2018). La colaboración docente como factor de aprendizaje y promotor de mejora. Un estudio de casos. *Educación XXI*, 21(1), 135-156. <https://www.redalyc.org/pdf/706/70653466007.pdf>
- Ley General de Educación Superior, [L.G.E.S.], Diario Oficial de la Federación [D.O.F.], 20 de abril de 2021, (México). https://www.dof.gob.mx/nota_detalle.php?codigo=5616253&fecha=20/04/2021
- Ramos T., S. D. (2007). Integración de las redes universitarias: visión y vías de acción desde el IESALC. *Revista Gestão Universitária na América Latina- GUAL*, 1(1), 1-11. <https://www.redalyc.org/pdf/3193/319327571004.pdf>
- Vuotto, N. (2024, 2 de mayo). El futuro del aprendizaje: el rol de la educación colaborativa para redefinir las habilidades profesionales. *Infobae*. <https://www.infobae.com/inhouse/2024/05/03/el-futuro-del-aprendizaje-el-rol-de-la-educacion-colaborativa-para-redefinir-las-habilidades-profesionales/>

SEMBLANZA

Licenciada en Ciencias de la Educación, con área terminal en Tecnología Educativa y especialista en Estrategias Psicopedagógicas por la Universidad La Salle. Es egresada de la maestría en Educación con Especialidad en Tecnología y Diseños Educativos y es candidata al título de doctor en Evaluación Educativa por la Universidad Anáhuac México. Es facilitadora certificada de Flipped Learning Global.

Cuenta con más de 20 años de experiencia en la educación digital, inició esta trayectoria como Diseñadora Instruccional en la Universidad Virtual del Tecnológico de Monterrey campus Estado de México, haciendo cursos satelitales y *online*.

En el 2004 incursionó en la Universidad Anáhuac México como Diseñadora Instruccional en la Coordinación de Tecnologías para la Educación. Desde 2010 es coordinadora de Innovación y Tecnología Educativa y fundadora del Espacio Multimedia para la Innovación Digital (EMID) de la Dirección de Desarrollo y Gestión Académica en la Universidad Anáhuac México. En esta institución imparte cursos de capacitación en el área de Competencias Digitales Docentes en el Centro de Formación y Actualización Docente (CEFAD).

AGRADECIMIENTO

La autora agradece la colaboración de la maestra Verónica Luna de la Luz, subdirectora de Innovación Educativa de la CEIDE-UNAM, líder del proyecto de Jornadas de Espacios Itinerantes de Innovación Educativa, por su generosa contribución para la realización de esta experiencia.

¹ Destaca la publicación de dos libros colectivos: *Perspectivas de la innovación educativa en universidades de México*, en 2018, e *Innovación educativa en educación superior, una mirada 360* en 2021.

² Copilot de Microsoft es un asistente de inteligencia artificial (IA) que mejora la productividad y creatividad al ofrecer respuestas a preguntas y consultas, o sugerencias a peticiones en torno a problemas o proyectos.

³ En el contexto de la inteligencia artificial, un *prompt* es un conjunto de instrucciones que se le da a una IA para que realice una tarea. Algunos ejemplos de IA generativa son: Copilot, Gemini o ChatGPT (Facchin, J., 2023).

Integrando inteligencia artificial en la capacitación técnica para la empresa ART

Integrating Artificial Intelligence into Technical Training for ART Company

Angel Manuel Castillo Galicia

INSTITUTO POLITÉCNICO NACIONAL (IPN), MÉXICO

acastillo@cabamx.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-7124-0595>

Zoraima Barajas Zúñiga

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO

zoraima.barajas@ibero.mx

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-7523-8563>

https://doi.org/10.48102/didac.2024..84_JUL-DIC.214



RESUMEN

En el contexto de las tecnologías emergentes incorporadas a la industria y los servicios, la capacitación técnica se ha convertido en un elemento esencial para adaptarse a los cambios tecnológicos acelerados, especialmente en el campo de la inteligencia artificial (IA). En este estudio se describen las acciones de los participantes durante un programa de capacitación técnica apoyado por ChatGPT para la empresa ART. Con un enfoque descriptivo y no experimental, se analizaron las acciones individuales y colectivas de los técnicos de mantenimiento en un taller de sistemas de bombeo. Los resultados del análisis indican que, a nivel individual, ChatGPT facilitó someramente el aprendizaje autónomo, ya que su uso se restringió sobre todo a la resolución de consultas relacionadas con información concreta. Colectivamente, la herramienta fomentó el aprendizaje colaborativo al actuar como catalizador en el intercambio de información y en las prácticas de mantenimiento entre los técnicos involucrados en la investigación.

Palabras clave: Capacitación; ChatGPT; Educación y tecnología; Enseñanza técnica; Formación profesional; Innovación tecnológica; Técnicos; Tecnología educativa; Tecnologías de la información y las comunicaciones (TIC).

ABSTRACT

In emerging technologies integrated into industry and services, technical training has become essential for adapting to rapid technological changes, especially in artificial intelligence (AI). This study describes the actions of participants during a technical training program supported by ChatGPT for

the ART company. Maintenance technicians' individual and collective actions in a pumping systems workshop were analyzed using a descriptive and non-experimental approach. The results of the analysis indicate that, at an individual level, ChatGPT facilitated autonomous learning to a certain extent, as its use was restricted to specific information queries. Collectively, the tool promoted collaborative learning, acting as a catalyst in exchanging information and maintenance practices among the technicians involved in the research.

Keywords: *Training; ChatGPT; Education and Technology; Technical Teaching, Professional Training; Technological Innovation; Technicians; Educational Technology; Information and Communication Technologies.*

Fecha de recepción: 20/01/2024

Fecha de aceptación: 12/04/2024

Introducción

La incorporación de la IA en la vida cotidiana de las personas ha influido en varios contextos, incluida la formación dentro de las organizaciones. Este estudio busca entender cómo pueden utilizarse las tecnologías emergentes para mejorar la experiencia educativa en el campo laboral.

La diferencia entre el aprendizaje infantil y el del adulto, según Knowles, Holton III y Swanson (2011), radica en que el primero depende de la guía adulta, mientras que el segundo es más autónomo y se basa en experiencias previas, lo que permite al sujeto adaptarse a cambios importantes, como el rápido desarrollo de las tecnologías y los cambios en el mercado. En este contexto, la incorporación de la IA puede proporcionar una estructura que fomente el aprendizaje autónomo y la actualización de conocimientos específicos para el ámbito laboral.

El concepto de “aprendizaje a lo largo de la vida”, introducido por Faure et al. (1973), enfatiza la importancia de adoptar un enfoque holístico en la educación, el cual trascienda la simple acumulación de conocimientos para abarcar tanto el desarrollo personal como el social. En este marco, al alinearse con el principio del aprendizaje continuo, la IA posibilita una educación personalizada que se logra adaptando las experiencias educativas a las necesidades individuales, los intereses y el ritmo de progreso de cada estudiante (Aggarwal, 2024).

Por otro lado, las organizaciones son contextos propicios para el aprendizaje, según Harris (1999) y Gil López y Gallego Gil (2016). Las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) en México representan, según el INEGI (2024), el 99.8% del total y contribuyen significativamente a la economía, pero sólo el 15.3% de ellas invirtieron en capacitación formal en 2017 (INEGI, 2018). Este fenómeno puede estar relacionado con el hecho de que las empresas más pequeñas prefieren métodos de capacitación menos formales en comparación con las empresas medianas, que suelen preferir otros más estructurados, como indican Kotey y Slade (2005).

Miranda Becerra y González-López (2023) señalan una evolución en los métodos de capacitación impulsada por avances tecnológicos como la IA, lo que ha propiciado nuevas interacciones entre los educadores y las empresas. Dentro de las limitadas investigaciones sobre la aplicación de la IA en la formación laboral de las mipymes, destaca el estudio de Quintana Piñero (2019), en el que se reconoce la utilidad de las herramientas de IA, pero también se destacan los retos asociados a la ausencia de compromiso cuando no hay supervisión directa, evidenciada por la deserción significativa de participantes en capacitaciones estructuradas de esta manera.

En este estudio se aborda la integración de IA, específicamente ChatGPT, en la capacitación técnica de una pequeña empresa mexicana y se indaga sobre cómo la IA promueve el aprendizaje

autónomo y contribuye a la resolución de problemas en el contexto laboral. Con este enfoque, además, se pretende contribuir con una perspectiva práctica al uso de tecnologías emergentes en la educación corporativa.

Problemas y objetivos de investigación

El problema de investigación radica en describir la influencia de la IA, en particular ChatGPT, en la capacitación técnica y el aprendizaje autónomo de los trabajadores dentro del marco andragógico. El objetivo consiste en analizar un caso de implementación específico de IA en la capacitación técnica sobre el mantenimiento de sistemas de bombeo en edificios corporativos, y describir su impacto en las acciones de aprendizaje de los participantes en una mipyme.

Método

La metodología empleada en este estudio es cualitativa y transversal, con un enfoque descriptivo; la muestra fue de tipo no probabilístico por conveniencia. Para la recopilación de datos se utilizaron varios instrumentos, incluida la grabación de las sesiones prácticas y teóricas del taller, además de dos entrevistas semiestructuradas: una grupal, realizada al finalizar el taller para recabar las primeras impresiones sobre la herramienta, y otra individual de seguimiento, destinada a evaluar la continuidad en el uso de la herramienta para la formación autónoma. Posteriormente, se llevó a cabo un análisis temático para identificar las categorías que reflejan la influencia del uso de la IA en el aprendizaje de los participantes.

Participantes

El estudio involucró a cinco técnicos de mantenimiento de ART, empresa especializada en servicios de mantenimiento para plantas de emergencia, sistemas de bombeo y automatización en el centro de la Ciudad de México. La selección de una muestra de tamaño limitado se justifica por la intención de reflejar las características típicas del personal técnico en una mipymes.

Para participar en el estudio se establecieron criterios de inclusión que exigían a los participantes poseer conocimientos técnicos en sistemas hidráulicos y estar interesados en las tecnologías emergentes. La empresa y los participantes proporcionaron su consentimiento informado y declararon comprender los propósitos del programa de capacitación y el uso de los datos recabados para los fines de esta investigación. Cabe mencionar que los sujetos no habían utilizado la herramienta de ChatGPT anteriormente.

Procedimiento

Para iniciar la investigación se comenzó a planear el taller sobre el tablero de control de bombas (TCB), como se describe en el Anexo 1. En la fase teórica se buscó familiarizar a los técnicos con los fundamentos de los principios eléctricos, así como con el funcionamiento de los componentes de control, los sensores y los tableros de control eléctrico. El objetivo consistió en garantizar que todos los participantes compartieran un entendimiento básico de los conceptos y equipos clave con los que trabajarían.

Tras el análisis de los fundamentos, se introdujo la herramienta ChatGPT; se explicó su origen y se brindaron ejemplos de su aplicación práctica; asimismo, se detallaron las características de un *prompt*¹ de ChatGPT y se ofreció orientación sobre el diseño y uso de estos *prompts* para analizar imágenes, con el propósito de capacitar a los técnicos en la identificación de los com-

ponentes en los tableros eléctricos. Esto facilitaría su aplicación en las tareas de mantenimiento cotidianas.

La interfaz fue la de análisis de imágenes de ChatGPT versión 4. El *prompt* desarrollado para el diagnóstico *in situ* fue el siguiente:

Espera a que el usuario cargue una imagen de un tablero de control de bombeo. Una vez cargada, identifica cada componente detalladamente, explicando sus funciones y cómo interactúan dentro del sistema de bombeo. Luego, busca en la web páginas educativas confiables que ofrezcan información adicional sobre estos componentes, asegurándote de que las fuentes sean pertinentes y estén libres de contenido malicioso.

Este *prompt* fue resultado de un proceso iterativo que incluyó pruebas y ajustes para garantizar la precisión y relevancia de la información proporcionada. Una función clave fue la capacidad de ChatGPT para descartar imágenes que no correspondieran al equipo industrial. Un ejemplo de esto puede apreciarse en la Figura 1, donde se muestra la respuesta del sistema al recibir una imagen que no es de un tablero de control, sino de la fachada de un edificio. En este caso, la IA respondió negativamente, indicando que era necesario insertar una imagen que cumpliera con los requisitos específicos del *prompt*.

Figura 1
Prueba de fiabilidad del análisis de imágenes



Fotografía: Angel Manuel Castillo Galicia.

La fase práctica del curso incluyó una visita a un edificio que cuenta con equipos de bombeo hidráulico, como se observa en las Figuras 2 y 3, en las que la información teórica se aplicó en un problema real. En esta fase se explicó la importancia de verificar la autenticidad y confiabilidad de la información obtenida a través de la IA, y se procuró concientizar a los participantes con respecto a cómo el uso de información incorrecta puede tener consecuencias negativas para la empresa y sus clientes.

Figuras 2 y 3
Fase práctica del taller



Fotografía: Angel Manuel Castillo Galicia.

Al finalizar esta etapa se llevó a cabo la entrevista grupal semiestructurada con los participantes para conocer a profundidad sus percepciones y experiencias con ChatGPT en relación con aspectos como la aplicación práctica, la facilidad de uso, su impacto en el aprendizaje autónomo y las perspectivas futuras. Tres meses después, se llevó a cabo una entrevista individual de seguimiento para indagar cómo los participantes utilizan esta herramienta, si han identificado algún beneficio o enfrentado desafíos y limitaciones, si la han recomendado a algún colega y si han percibido algún cambio en relación con ella.

Una vez que se recabó y codificó la información, se procedió al análisis temático de la siguiente manera:

Análisis y discusión

La recolección y el análisis de datos se fundamentaron en la teoría de la actividad, la cual señala que las acciones son la concertación de esfuerzos individuales hacia metas específicas (Engeström, 1987). En este contexto se establecieron dos categorías principales en el uso de la herramienta de inteligencia artificial: acciones individuales y acciones colectivas, tal como se ilustra en la Figura 4.

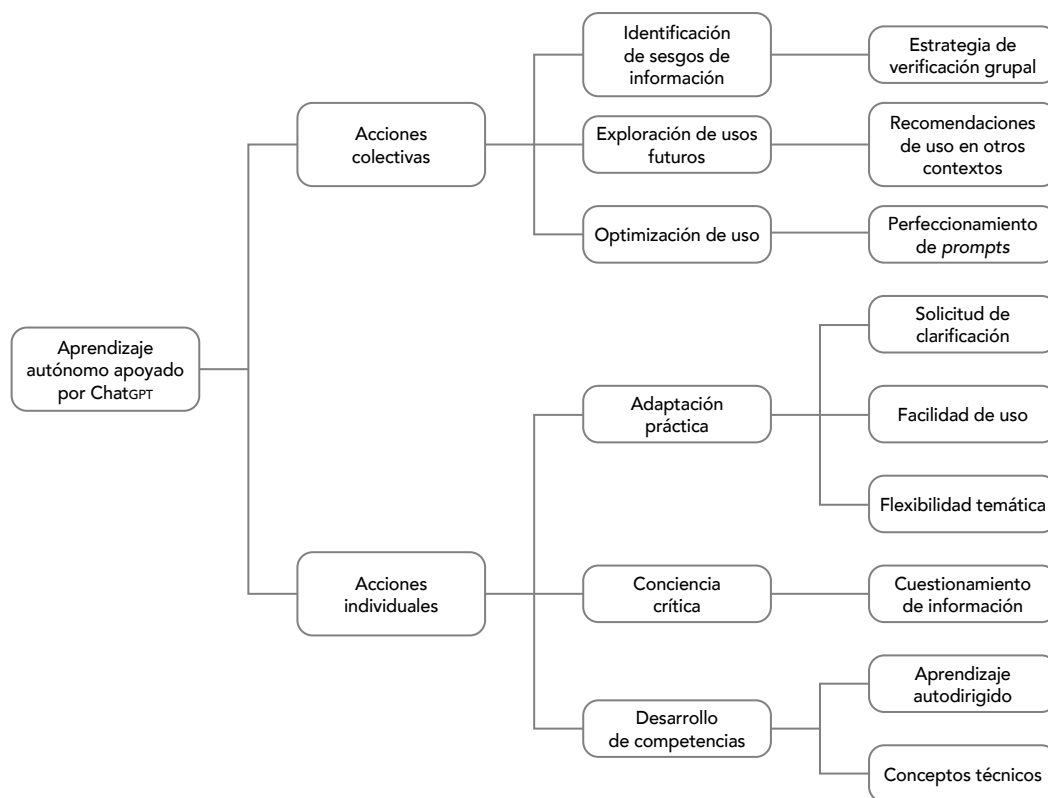
En relación con las acciones grupales, éstas se manifestaron principalmente durante el desarrollo del taller y, en menor medida, una vez concluido. Los participantes, de manera conjunta, identificaron sesgos en la información proporcionada por ChatGPT, lo cual desencadenó una negociación y un valioso intercambio de conocimientos entre ellos. Este fenómeno resulta significativo porque, según Gunawardena, Lowe y Anderson (1997), la construcción del conocimiento en entornos colaborativos se ve propiciada por cinco niveles de interacción, entre los que destaca la negociación de ideas no sólo entre el individuo y la herramienta, sino también entre los propios colegas.

La exploración de futuros usos de la herramienta tuvo lugar debido a que los participantes percibieron su potencial para enriquecer actividades y solventar rápidamente las lagunas de información, lo que a su vez propició su recomendación en otros ámbitos personales como círculos de amigos o familiares. Asimismo, se constató una optimización en el uso grupal de la herramienta, inicialmente con la guía de un facilitador y, más adelante, al compartir aplicaciones con expertos o seres queridos.

A nivel individual, se destacó la capacidad de adaptación, subrayando cómo la interacción con ChatGPT ha mejorado la habilidad de los técnicos para adaptar la búsqueda de información en di-

ferentes contextos para resolver desafíos técnicos comunes. Esta flexibilidad se ve potenciada por la habilidad de ChatGPT para resolver dudas mediante diálogos en lenguaje natural y el intercambio de imágenes, lo cual, a su vez, enriquece el contenido y mejora la comprensión y precisión de las solicitudes de los usuarios.

Figura 4
Árbol de codificación



Fuente: Elaboración propia.

Sin embargo, es importante destacar que la presencia del facilitador tuvo un impacto positivo en la calidad de la interacción, ya que propició un intercambio más enriquecedor con la herramienta y promovió la creación de instrucciones más pertinentes.

Las entrevistas posteriores al taller revelaron un aumento en la actitud crítica hacia la información proporcionada por la herramienta, especialmente entre aquellos que la usan con mayor frecuencia, quienes notaron cierta repetitividad y redundancia, por lo que limitaron su uso a consultas más específicas. Aunque el apoyo individual de la herramienta impulsó el aprendizaje autodirigido, no se evidenció la formación de una base sólida para el desarrollo de conocimientos técnicos profundos a partir de un estudio autónomo. El consenso sobre la necesidad de talleres organizados que fomenten un diálogo más estrecho entre colegas reflejó este aspecto. Además, se reconoció que la herramienta ayudó a clarificar conceptos técnicos ya estudiados.

La investigación propuesta presenta dos temas por discutir: en primer lugar, la capacidad de los usuarios para aprovechar de manera efectiva esta herramienta, enfocándose especialmente en su habilidad para generar consultas claras y estructuradas. Aunque se reconoce la facilidad de uso gracias a su interfaz intuitiva, el verdadero desafío se encuentra en elaborar métodos efectivos

para un aprovechamiento óptimo. En segundo lugar, el valor del componente social, ya que la herramienta fungió como detonante para el intercambio de experiencias entre colegas, lo que promovió el trabajo colaborativo en este taller.

Es importante tener en cuenta cómo ChatGPT fomenta la integración con otras aplicaciones, además de las soluciones basadas en inteligencia artificial. El uso de plataformas como YouTube, por ejemplo, mejoró la experiencia al agregar contenido multimedia para profundizar en los temas consultados. En este contexto, la herramienta puede ser vista como una intermediaria, ya que permite la interacción dinámica y circular entre el usuario y los recursos disponibles, lo que a su vez fomenta el proceso de aprendizaje y exploración.

Por último, existe un factor económico que no se analiza en este artículo. El uso de ChatGPT versión 4 requiere una suscripción y, por lo tanto, el pago de una tarifa por usuario, lo que provoca una brecha económica en el ámbito tecnológico. Es esencial reconocer y solventar los retos técnicos y de infraestructura que enfrentan las micro, pequeñas y medianas empresas (mipymes) al implementar soluciones de IA en sus programas formativos. Dicha tarea se vuelve aún más crítica al considerar las ventajas competitivas que estas herramientas ofrecen a las grandes empresas, lo cual puede limitar la aplicabilidad y el alcance de la capacitación en organizaciones de menor tamaño.

REFERENCIAS

- Aggarwal, D. (2024). Exploring the Scope of Artificial Intelligence (AI) for Lifelong Education Through Personalised & Adaptive Learning. *Journal of Artificial Intelligence, Machine Learning and Neural Network*, 4(01), 21-26. <https://doi.org/10.55529/jaiml.41.21.26>
- Engeström, Y. (1987). *Learning by Expanding*. Cambridge University Press.
- Faure, E., Herrera, F., Kaddoura, A.-R., Lopes, H., Petrovsky, A., Rahnama, M., Champion Ward, F. (1973). *Aprender a ser. La educación del futuro*. Alianza; UNESCO.
- Gil López, A. J., & Gallego Gil, D. J. (2016). La realización de formación continua desde la perspectiva de la organización de aprendizaje. *Educar*, 52(1), 107-126. <https://raco.cat/index.php/Educar/article/view/v52-n1-gil-gallego/392559>
- Gunawardena, C. N., Lowe, C. A., & Anderson, T. (1998). *Transcript Analysis of Computer-Mediated Conferences as a Tool for Testing Constructivist and Social-Constructivist Learning Theories* (ED 422854). ERIC. <https://files.eric.ed.gov/fulltext/ED422854.pdf>
- Harris, R. (1999). Lifelong Learning in Work Contexts. *Research in Post-Compulsory Education*, 4(2), 161-182. <https://doi.org/10.1080/13596749900200055>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía & Secretaría de Economía & Asociación Mexicana de Secretarios de Desarrollo Económico. (2018, 4 de abril). *INEGI presenta resultados de la Encuesta Nacional sobre Productividad y Competitividad de las Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (ENAPROCE) 2018* [Comunicado de prensa]. <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2019/especiales/ENAPROCE2018.pdf>
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. (2024, 9 de abril). *Estudio sobre la Demografía de los Negocios (EDN) 2023* [Comunicado de prensa]. <https://www.inegi.org.mx/contenidos/saladeprensa/boletines/2024/EDN/EDN2023.pdf#:~:text=URL%3A%20https%3A%2F%2Fwww.inegi.org.mx%2Fcontenidos%2Fsaladeprensa%2Fboletines%2F2024%2FEDN%2FEDN2023.pdf%0AVisible%3A%200%25%20>
- Knowles, M. S., Holton III, E. F., & Swanson, R. A. (2011). *The Adult Learner. The Definitive Classic in Adult Education and Human Resource Development* (7ª. ed.). Elsevier.
- Kotey, B., & Slade, P. (2004). Formal Human Resource Management Practices in Small Growing Firms. *Journal of Small Business Management*, 43(1), 16-40. <https://rune.une.edu.au/web/retrieve/095a1553-c17d-4315-a13a-c422633ff7a1>
- Lopezosa, C. (2023). La inteligencia artificial generativa en la comunicación científica: retos y oportunidades. *Revista de Investigación e Innovación en Ciencias de la Salud (RIICS)*, 5(1), 1-5. <https://doi.org/10.46634/riics.211>
- Miranda Becerra, J. N., & González-López, M. (2023). La inteligencia artificial como elemento promotor de las habilidades de capacitación andragógica en organizaciones. *Revista Estudios en Educación*, 6(11), 93-112. <http://ojs.umc.cl/index.php/estudioseneducacion/article/view/343>
- Quintana Piñero, P. S. (2019). *Diseño y evaluación de factibilidad para Chatbot Chile, de sistema de capacitación asistido por herramientas de inteligencia artificial, que permita la reducción de accidentes en empresas que se encuentran ingresando al mercado de la construcción* [Memoria para optar al título de ingeniero civil industrial, Universidad de Chile]. Repositorio Académico de la Universidad de Chile. <https://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/170781/Diseno-y-evaluacion-de-factibilidad-para-Chatbot-Chile.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- López Montalvo, D., Jorge Coto, E., & Cadena López, A. (2021). La capacitación en pequeñas y medianas empresas: hacia una caracterización. *Revista Perspectiva Empresarial*, 8(1), 71-85. <https://doi.org/10.16967/23898186.686>
- Maslow, A. H. (1991). *Motivación y personalidad* (C. Clemente, Trad., 3a. ed.). Díaz de Santos.
- Pagano, U., & Rossi, M. A. (2017). Economía del conocimiento, crisis financiera y depresión. *Revista de Economía Institucional*, 19(36) 57-74. <https://doi.org/10.18601/01245996.v19n36.03>
- Sandoya, E. (2008). Educación médica: de la pedagogía a la andragogía. *Revista Uruguaya de Cardiología*, 23(1), 78-93. http://www.scielo.edu.uy/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1688-04202008000100009&lng=es&tlng=es

SEMBLANZAS

Angel Manuel Castillo Galicia. Ingeniero en Control y Automatización egresado del Instituto Politécnico Nacional (IPN). Cuenta con una especialización en Seguridad de la Información y una maestría en Gobierno Corporativo, ambas por la Universidad Iberoamericana Ciudad de México. Aunque su carrera no comenzó directamente en el campo de la educación, su trayectoria profesional lo ha encaminado hacia la capacitación empresarial enfocada en la operación de sistemas de protección contra incendios. Actualmente lidera proyectos de seguridad e infraestructura tecnológica para optimizar la eficiencia operativa de edificios de uso comercial y residencial.

Zoraima Barajas Zúñiga. Graduada del Instituto Politécnico Nacional (IPN) en Ingeniería en Control y Automatización y Técnico en Sistemas Digitales. Tiene una maestría en Dirección de Centros Educativos por la Universidad Anáhuac Norte y obtuvo el doctorado en Investigación Educativa en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México. Ha impartido clases en los niveles medio superior y superior. Actualmente se desempeña como desarrolladora de proyectos de innovación en la Dirección de Innovación Educativa de la misma universidad.

¹ Un *prompt* es el nombre técnico que se les da a las peticiones o instrucciones que se hacen a la IA para conseguir una respuesta específica (Lopezosa, 2023).

Anexo 1

Planificación de taller de automatización y control de bombas

Tabla 1

Planeación del curso, basado en Knowles et al. (2011)

Fuente: Elaboración propia.

| ELEMENTO | FASE TEÓRICA | FASE PRÁCTICA |
|------------------------------------|---|--|
| 1. Diagnóstico de necesidades | Indagación sobre los conocimientos previos en control eléctrico y automatización de sistemas de bombeo hidráulico, al identificar la necesidad de abordar temas de funcionamiento de los componentes en forma individual y en conjunto para ejecutar de forma eficiente las actividades de mantenimiento a dichos sistemas. | Se plantea la necesidad de contar con un ambiente de aplicación real para poner en práctica los conocimientos adquiridos. |
| 2. Ambiente | Aula equipada con pizarra, proyector y material didáctico necesario para la presentación de conceptos teóricos. Se construye un ambiente de respeto y participación entre los colegas. | Cuarto de máquinas dentro del edificio corporativo en la Ciudad de México, donde convivan sistemas de bombeo hidráulico. Para la práctica con IA se entregan teléfonos con la aplicación de ChatGPT4 previamente cargada. |
| 3. Planificación | Se planifica una agenda donde se establecen los temas a tratar, dando relevancia a los momentos de diálogo entre colegas sobre mejores prácticas en la prestación del servicio de mantenimiento. | Se planifican sesiones prácticas donde los participantes aplicarán lo aprendido en la teoría sobre funcionamiento de componentes de tableros de bombeo hidráulico. Los ejercicios están apoyados con el <i>prompt</i> de ChatGPT para identificar los componentes recabados por el análisis de imágenes mediante IA. |
| 4. Establecimiento de objetivos | Los objetivos de aprendizaje se establecen en colaboración con los objetivos personales y profesionales de los participantes y de ART, enfocándose en el desarrollo de habilidades para el diagnóstico y mantenimiento eficiente apoyado por IA. | Objetivos centrados en la habilidad para realizar mantenimiento básico, diagnósticos de problemas y operación segura de tableros de bombeo hidráulico. |
| 5. Diseño de planes de aprendizaje | Desarrollo de módulos teóricos que incluyen lecturas, presentaciones y discusiones en grupo para cubrir todos los objetivos teóricos. | Ejercicios prácticos en condiciones reales de operación para aplicar y contrastar los conocimientos obtenidos en la fase teórica. |
| 6. Actividades de aprendizaje | Las actividades se centran en el aprendizaje por experiencia mediante el uso de análisis de imágenes por IA fortaleciendo la aplicación directa de nuevos conocimientos | Ejercicios prácticos supervisados. El instructor describe problemas comunes encontrados en la práctica para que los participantes propongan soluciones apoyados en diagnóstico con ChatGPT. |
| 7. Evaluación | Ejercicios prácticos supervisados, trabajo en grupo para la resolución de problemas y proyectos prácticos individuales o en equipo | Evaluaciones prácticas, que incluyen observaciones por parte del instructor al diagnóstico presentado mediante el apoyo con ChatGPT donde se considera la efectividad de la información en la resolución del problema planteado. |

Alcances y límites educativos de la IA: control e ideología en el uso de ChatGPT

Educational Scope and Limits of AI: Control and Ideology in the Use of ChatGPT

Mauro Rafael Jarquín-Ramírez

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM), MÉXICO

jarquinmauro@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0496-091X>

Héctor Alonso-Martínez

UNIVERSIDAD DE BARCELONA, ESPAÑA

hectoralonso@ub.edu

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1932-035X>

Enrique Díez-Gutiérrez

UNIVERSIDAD DE LEÓN, ESPAÑA

ejdieg@unileon.es

ORCID: <http://orcid.org/0000-0003-3399-5318>

https://doi.org/10.48102/didac.2024..84_JUL-DIC.217



RESUMEN

En este trabajo se llevó a cabo una revisión sistemática de la literatura (RSL) sobre el uso en educación de la inteligencia artificial (IA) generativa, en concreto, ChatGPT, con el fin de revisar la estructura ideológica, política y práctica que subyace a este sistema y lo impulsa en el ámbito educativo. Para ello, se ha realizado una RSL de 32 artículos publicados entre 2020 y 2023 en Scopus, Dialnet, Web of Science (WOS) y Scielo. La validación de la RSL se realizó a partir de criterios de la Universidad de York. Los hallazgos reflejan que la incorporación de ChatGPT en la educación ha suscitado un debate centrado en la eficiencia y en los posibles abusos resultantes, obviándose las cuestiones epistemológicas, ideológicas y políticas que conlleva la IA, así como las consecuencias provocadas por sus sesgos algorítmicos, el extractivismo de datos que conlleva y el imperativo de eficiencia en que se encuadra. Se señalan como límites la novedad del fenómeno estudiado y la exploración de éste, que aún está desarrollándose.

Palabras clave: Educación digital; Tecnoeducación; ChatGPT; Inteligencia artificial; Bien común; Educación crítica; Educación democrática.

ABSTRACT

This research is a systematic literature review (SLR) on the use in education of generative artificial intelligence (GAI), specifically, ChatGPT, to review the ideological, political, and practical structure that underlies and drives this system in education. To this end, an SLR of 32 articles published between 2020 and 2023 in Scopus, Dialnet, Web of Science (WOS), and Scielo has been completed. The validation of the SLR was conducted according to the criteria of the University of York. The findings reflect that the incorporation of ChatGPT in education has sparked a debate focused on its efficiency and possible abuses, ignoring the epistemological, ideological, and political issues that the use of AI entails, as well as the consequences generated by its algorithmic biases, the data-driven extractivism that it involves and the imperative of efficiency in which it is framed. The novelty of the phenomenon under study and its exploration, which is still under development, are pointed out as limits.

Keywords: Digital Education; Technoeducation; ChatGPT; Artificial Intelligence; Common Good; Critical Education; Democratic Education.

Fecha de recepción: 02/01/2024

Fecha de aceptación: 10/04/2024

Introducción

La inteligencia artificial (IA) y ChatGPT

En el año 2019 Microsoft se asoció con OpenAI e invirtió en el desarrollo de inteligencia artificial (IA) (Hsu & Ching, 2023). En noviembre de 2022, OpenAI lanzó una versión preliminar de ChatGPT, una interfaz de lenguaje natural diseñada para interacciones de texto conversacional con los usuarios. Una forma de inteligencia artificial que puede generar texto similar al producido por los humanos, con base en el procesamiento de enormes cantidades de texto de Internet (Rettberg, 2022) que están al alcance de cualquier persona a través de un teléfono, una tableta o un ordenador conectados a internet, cuyo uso implica la renuncia, por lo menos parcial, a su privacidad (Marín & Tur, 2023).

El lanzamiento de la IA generó gran expectativa a nivel global. En sólo cinco días, la cantidad de usuarios llegó a un millón. El chatbot logró alcanzar los cien millones de usuarios más rápido de lo que lo habían logrado grandes plataformas como Facebook, Netflix, Instagram y Twitter (Biswas, 2023). La capacidad generativa de ChatGPT para obtener información de la web y generar informes, cartas, relatos, programas, etcétera (Pascual, 2023), ha generado incluso una competencia con multinacionales tecnológicas como Google, la propia Microsoft, Meta y sus servicios de IA, Google Bard, Bing Chat y Galáctica (Heaven, 2022).

ChatGPT y la educación

El interés generado por la aparición de dicha IA provocó un prolífico debate en torno a sus posibles efectos en la educación, dado que, entre otras cosas, abría nuevas vías para que los estudiantes accedieran al conocimiento y lo usaran (Domínguez, 2020; Hern, 2022; UNESCO, 2023).

Las posiciones al respecto han sido diversas y, a menudo, se contraponen: desde quienes lo consideran una solución de mercado (Saura, 2023; Marín & Tur, 2023) hasta quienes se refieren a su surgimiento con alarma ante la posibilidad de que se trate de un nuevo factor desestabilizador y problemático en el ámbito educativo (Gómez, 2022). Aunque ciertos grupos de expertos, académicos y estudiantes se han mostrado receptivos en cuanto a su uso (Strzelecki, 2023), otros grupos académicos y políticos han sido sumamente críticos al afirmar, por ejemplo, que el programa

refleja una visión positivista y poco ética de la ciencia (Peters et al., 2023), o que ChatGPT no entiende el significado o el sentido del contenido, sino que simplemente sintetiza la información a través de un sofisticado procesamiento del lenguaje para producir imitaciones aceptables del conocimiento (Shah & Bender, 2022). Otras investigaciones señalan que la IA resulta útil en tareas prácticas y de corte instrumental que pueden llevarse a cabo en el proceso educativo, pero no así cuando se trata de atender cuestiones complejas relativas a los propósitos de la educación y el trabajo docente (Heimans et al., 2023).

EdTech, ChatGPT y el asunto de la justicia

Lo cierto es que la incorporación de IA generativa en educación abre un amplio espacio de discusión respecto a sus efectos sobre la construcción y el desarrollo de sistemas educativos justos, democráticos y transformadores que se enlaza con debates previos sobre la EdTech (Marcovitz, 2022; O’Byrne, 2019).

Buena parte de estos autores consideran que la tecnología digital en educación puede resultar beneficiosa para construir oportunidades de acceso a la educación a cada vez mayores sectores sociales y personas con diversidad funcional; amplificar voces marginalizadas de las poblaciones desatendidas como migrantes, mujeres y gente que vive en áreas rurales; y hasta utilizar la tecnología como una opción relevante en la tarea de apuntalar la equidad y la justicia social en la educación.

Algunos apuntan que herramientas de la IA como el *learning analytics* pueden contribuir a la construcción de resultados educativos más equitativos y socialmente justos al enfocarse, de forma personalizada, en las necesidades individuales de cada estudiante. También se afirma que la IA ayuda a reducir las brechas de aprendizaje que se presentan en las aulas (Global Disability Innovation Hub & World Bank Group, 2022).

Como vemos, en general se ha planteado que el incremento de la oferta tecnológica en el sector educativo apunta hacia una inclusión potencialmente mayor de sectores menos favorecidos históricamente, una diversificación de los medios de aprendizaje, una mejora de la personalización del proceso educativo y la reducción de brechas de aprendizaje (Marcovitz, 2022).

Sin embargo, en esta investigación, hemos querido profundizar en el análisis sobre la incorporación de la IA en educación, en concreto de ChatGPT, respecto a las implicaciones y consecuencias de su uso respecto a la construcción de sistemas educativos justos, democráticos y transformadores (Marcovitz, 2022).

Por eso, hemos preguntado al propio programa ChatGPT “¿Cómo puede impactar ChatGPT en la construcción de un sistema educativo más justo?”. ChatGPT respondió que, de usarse de forma cuidadosa y estratégica, este sistema podría realizar contribuciones significativas en los siguientes aspectos: acceso a la información, apoyo personalizado, recursos para estudiantes y maestros, aprendizaje a distancia, promoción de la igualdad de género y la diversidad, fomento del pensamiento crítico, formación de docentes y amplificación de voces subrepresentadas (ChatGPT, comunicación personal, 7 de agosto de 2023). Comprobamos que ChatGPT tiene una “autoestima” muy alta y se percibe a sí mismo como una herramienta que contribuye positivamente a la justicia en los sistemas educativos. Es decir, parece que sólo es cuestión de utilizar la herramienta para lograr este objetivo.

Esto es lo que nos ha llevado a plantear esta investigación, pues la propia herramienta, quizás sus diseñadores, e incluso la sociedad y el sistema educativo no sean conscientes de sus propios riesgos y limitaciones. La llegada de ChatGPT a los sistemas educativos del mundo ofrece una oportunidad para explorar dicha temática.

Objetivo

Nos preguntamos si el uso de la IA en educación, en concreto la herramienta ChatGPT, apunta hacia la mejora y el fortalecimiento de la justicia, la democracia y la transformación de los sistemas educativos o, por el contrario, se está convirtiendo en un nuevo y efectivo sistema de control y reproducción de la ideología dominante, así como en una nueva fuente de desigualdad y segregación, o incluso si comparte aspectos de ambas posiciones.

Los objetivos específicos que nos planteamos en esta revisión fueron los siguientes:

- conocer qué es lo que se ha investigado y publicado respecto al impacto de ChatGPT en los sistemas educativos;
- establecer si los usos y ámbitos de intervención con ChatGPT apuntan hacia la construcción de un sistema educativo más justo, democrático y transformador;
- identificar y señalar aquellos aspectos críticos que permitan orientar y proponer acciones políticas y prácticas para que realmente se impulse un uso más justo y democrático de la IA en educación.

Método

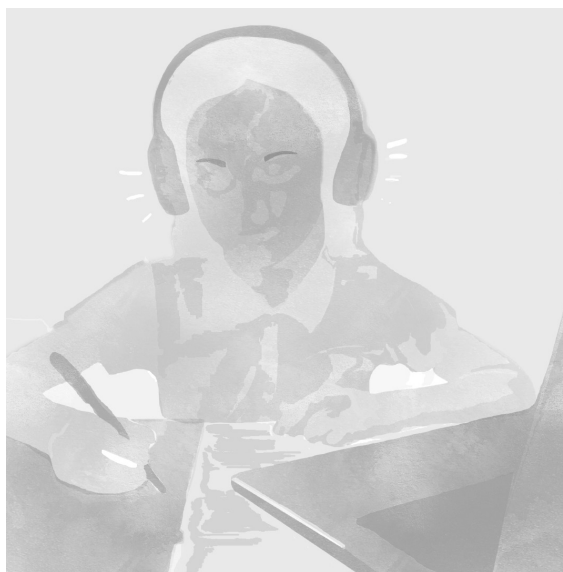
Se realizó una revisión sistemática de la literatura (RSL) en torno a investigaciones y publicaciones relacionadas con el objeto de estudio: el papel de ChatGPT en la tarea de impulsar un sistema educativo más justo.

La RSL es un estudio detallado, selectivo y crítico que recopila y revisa múltiples estudios o trabajos de investigación a través de un proceso sistemático, usando una metodología bien definida para identificar, analizar e interpretar todas las evidencias relacionadas con una pregunta de investigación específica (García-Peñalvo, 2019).

Para llevar a cabo este trabajo se ha tenido en cuenta la declaración Prisma (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) 2020 para una revisión sistemática (Page et al., 2021) que nos ha servido para evitar, o al menos minimizar, los posibles sesgos (Moraga & Cartes-Velásquez, 2015).

Se llevó a cabo una búsqueda sistemática en las bases de datos de referencia —Scopus, Dialnet, Web of Science (WOS) y Scielo— de todas las publicaciones entre junio del año 2020 y junio de 2023, utilizando operadores booleanos, revisando especialmente las investigaciones y publicaciones emergentes, leyendo y analizando los contenidos de los artículos y, por último, realizando un mapeo del estado de la cuestión.

Dado que los estudios sobre ChatGPT y justicia en educación son prácticamente inexistentes, optamos por seguir otro camino: identificamos lo que se ha escrito sobre ChatGPT y la educación y lo usamos como punto de partida para luego rastrear los elementos referidos al problema de la justicia.



En esta revisión se han tenido en cuenta artículos científicos revisados por pares, basados en metodologías cuantitativas o cualitativas, así como artículos de revisión bibliográfica o ensayos. El método de recopilación de fuentes ha sido la búsqueda en bases de datos a partir de los términos de búsqueda más idóneos, pertinentes y utilizados (ver Tabla 1) para referirse al tema.

Tabla 1
Procedimiento de búsqueda en bases de datos
Fuente: Elaboración propia.

| BASE DE DATOS | PALABRA CLAVE | OPERADORES BOOLEANOS | RESULTADOS DE BÚSQUEDA |
|---------------|-----------------------|----------------------|------------------------|
| Scopus | “ChatGPT + education” | AND | 143 |
| Dialnet | “ChatGPT + education” | AND | 6 |
| wos | “ChatGPT + education” | AND | 116 |
| Scielo | “ChatGPT + education” | AND | 2 |
| Total | | | 268 |

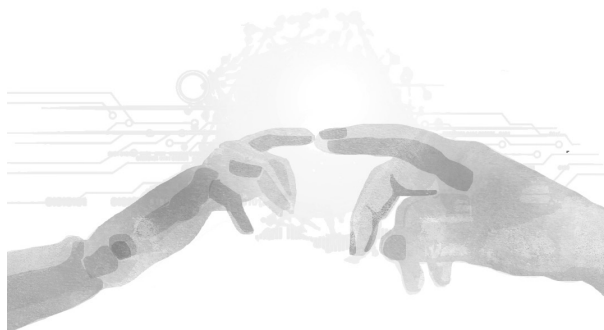
El primer cribado consistió en seleccionar aquellos artículos que, además de estar disponibles en acceso abierto, estaban incluidos también dentro de la categoría “educación e investigación educativa” en wos (pasando de 116 a 34), o dentro de la temática “ciencias sociales” y con la palabra clave “educación” en Scopus (pasando de 143 a 16). Se mantuvieron todos los de las bases de datos de Dialnet y Scielo, dado que eran relativamente pocos textos y todos estaban publicados en acceso abierto.

A partir de este cribado inicial, el número de registros excluidos fue de 209, de manera que conservamos 59 para la siguiente fase de cribado.

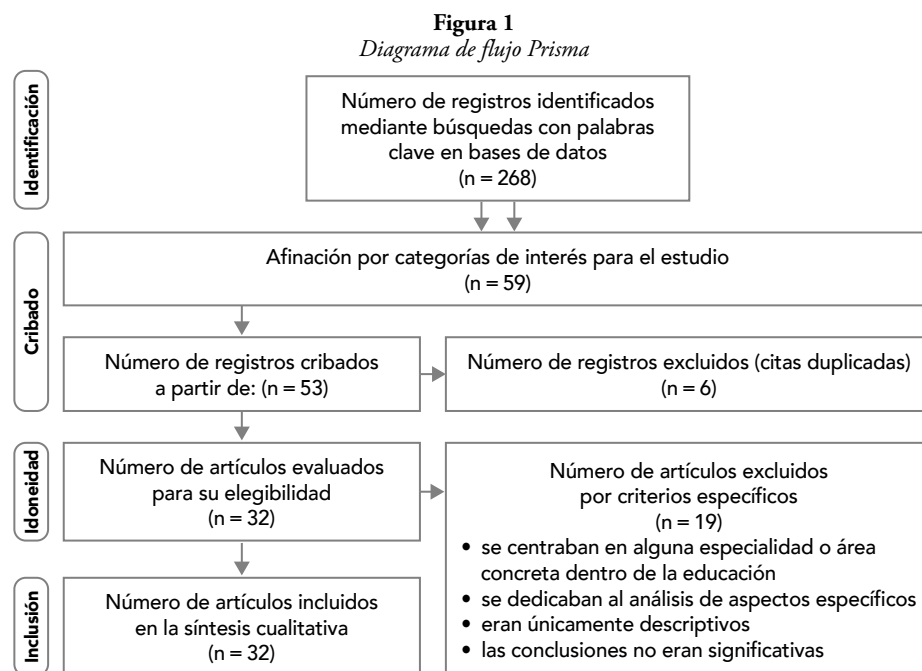
A continuación, en la segunda fase, se excluyeron las citas duplicadas en las cuatro bases de datos que analizamos, así que finalmente obtuvimos 53 artículos para el tercer y último cribado.

Este cribado se realizó tras la lectura y el análisis a profundidad de los textos, después del cual se excluyeron aquellos que presentaban alguna de las siguientes características:

- a) se centraban en alguna especialidad o área concreta dentro de la educación (matemáticas, música, medicina, comunicación),
- b) se dedicaban al análisis de aspectos específicos (plagio, aplicaciones didácticas),
- c) eran únicamente descriptivos de la herramienta GPT o de las herramientas de IA, pero no realizaban ningún tipo de análisis crítico,
- d) las conclusiones repetían los mismos elementos o eran redundantes en relación con otras investigaciones similares.



Después de estas tres etapas, son 32 artículos (15 de wos, 14 de Scopus, dos de Dialnet y uno de Scielo) los que finalmente se incluyen en este trabajo de revisión bibliográfica sistemática. Este proceso está resumido en la Figura 1.



Fuente: Diagrama adaptado a partir de Page et al. (2021).

Este mapeo del estado de la cuestión nos permitió conocer las diversas posiciones epistemológicas y los debates que han tenido lugar en torno a la figura, el papel y la función de ChatGPT en la educación, así como las tendencias actuales y los avances más significativos. En este sentido, entendemos que el trabajo de revisión realizado supone una contribución científica efectiva que aporta nuevos elementos para entender e interpretar la situación actual de la IA en el ámbito escolar.

La validación se realizó de la siguiente manera, a partir de los criterios de la Universidad de York complementados (Chambers et al., 2009): inclusión y exclusión, pertinencia e idoneidad, evaluación de calidad de los estudios, descripción de datos, actualidad, referencialidad y suficiencia.

- El criterio de inclusión y exclusión ya ha sido descrito en el proceso de cribado de la revisión realizada en bases de datos.
- El criterio de pertinencia e idoneidad se centra en discriminar aquellos estudios que tienen mayor relación con el tema de investigación.
- El criterio de evaluación de calidad y de descripción de datos hace referencia a la validez y solidez del proceso de investigación realizado y a la robustez de los datos aportados.
- El criterio de actualidad ha tenido en cuenta que la irrupción de la IA y ChatGPT en el ámbito educativo es un tema muy reciente, por lo que el corpus de estudio ha comprendido desde el año 2020 hasta 2023 y recoge tanto los referentes históricos más significativos como los avances más actuales en el campo.
- En cuanto al criterio de referencialidad, la totalidad del corpus de referencias analizada está compuesta por artículos publicados en revistas de reconocido prestigio e impacto,

con revisión por pares. Por último, el criterio de suficiencia ha sido muy sólido: se abarcan 53 referencias finales, lo cual supone suficiente amplitud en la revisión de la literatura sobre el tema.

Una vez seleccionados los artículos que cumplían con los criterios establecidos, con ayuda del gestor bibliográfico Mendeley, se elaboró una guía de codificación con el programa de *software* Microsoft Excel en la que se hicieron explícitos los criterios para codificar las características de los estudios de esos artículos, de acuerdo con los objetivos específicos de esta revisión.

No obstante, dada la actualidad del tema, el poco tiempo que ha pasado desde el surgimiento de la preocupación por éste y los escasos estudios sistemáticos que hemos encontrado al realizar esta RSL, queremos señalar que se han referenciado, de forma excepcional, algunos artículos de publicación muy reciente no revisados por pares que se han considerado de significativa relevancia por su aportación e interés y que han permitido ampliar algunos aspectos de estudio o afinar el análisis de los ya aportados por los artículos revisados por pares.

Resultados

La investigación y la literatura científica revisada muestran que, en general, tienden a predominar tres posiciones principales sobre los sistemas GPT en educación:

Un sistema educativo más efectivo y moderno

Una parte de las investigaciones apuntan hacia el hecho de que el uso de sistemas GPT puede contribuir a mejorar el trabajo docente (Kooli, 2023) y la eficiencia del proceso educativo (Adams et al., 2023; Al Ghatrifi, 2023), así como las posibilidades educativas de creación y creatividad (Ruiz-Miranda, 2023). En algunos manuales, incluso, se proponen consejos sobre cómo evaluar “en la era del ChatGPT” y cómo detectar el plagio, así como a hablar de herramientas que permiten utilizarlo en la educación (Sánchez-Vera, 2023). Bajo el axioma de que la tecnología evoluciona y la educación debe evolucionar con ella, proponen que hay que adaptarse a esta nueva forma de interacción y relación, además de aprovechar su potencial alentando a los estudiantes a pensar críticamente sobre el contenido que produce (Fernández, 2023; Mennella, 2023).

Otras investigaciones consideran que esta IA puede proporcionar al profesorado información personalizada sobre las necesidades de los estudiantes a partir de las respuestas obtenidas mediante su uso, y así adaptar el proceso educativo a cada estilo de aprendizaje, generando un sistema de aprendizaje más eficiente (Cañete, 2023; Hwang & Chen, 2023).

También se resalta que los sistemas de GPT pueden resultar útiles en una amplia gama de actividades vinculadas a la docencia, como la de desarrollar juegos, vídeos, aplicaciones, y recursos multimedia y de gamificación que hagan más divertidas y motivantes las aulas (Reig, 2023). Además, consideran que ChatGPT puede resultar útil como agente de conversación para niños y niñas pequeños, y como asistente y guía para el profesorado, de cara a sus tareas de cuidado y atención (Luo et al., 2023). Estos trabajos tratan de refutar a aquellos que afirman que los chatbots y robots pueden convertirse en una amenaza para el profesorado (Gentile et al., 2023).

Por último, consideran que la utilización de dicha tecnología puede impulsar en los estudiantes la “innovación personal” para ser capaces por sí mismos y adaptar, de forma cada vez más creativa, el uso del chatbot e integrarlo a diversas temáticas, contextos y disciplinas (Strzelecki, 2023). En definitiva, este enfoque comparte un posicionamiento político-pedagógico de defensa de los siste-

mas GPT en la educación y afirma que ignorar el uso de la IA en educación no es el camino, sino capacitar a las y los docentes en su aprovechamiento de forma ética y crítica (García-Peñalvo, 2023; Halaweh, 2023).

Amenaza potencial que constriñe el desarrollo educativo

Frente al tecnooptimismo de las investigaciones anteriores, se recogen a continuación resultados de investigaciones que resaltan las preocupaciones asociadas al uso de ChatGPT y en general al de la tecnología de IA en la educación.

Uno de los riesgos más señalados y difundidos por los medios de comunicación es el posible uso no ético de la tecnología de ChatGPT, el cual puede conducir a un falseamiento de resultados académicos y a la quiebra de la ética y los valores educativos, e incluso al fraude (Cotton et al., 2023). “Las trampas van en aumento, no podemos confiar en los estudiantes y la mejor estrategia para proteger la integridad académica es invertir en sistemas de vigilancia masivos”, aseguran algunos (Sok & Heng, 2023, p. 4). Ésta es la narrativa que las empresas de tecnología educativa están vendiendo en función de sus productos y campañas de *marketing*, y que ha permeado en los colegios y las universidades donde se promueve la supervisión algorítmica de los exámenes mediante *software* (Lund & Wang, 2023).

Las empresas de supervisión algorítmica surgen como el cumplimiento lógico de la propensión de la educación a las prácticas disciplinarias y los métodos de vigilancia cada vez más sofisticados que se aplican a la integridad académica en un entorno en línea (Sok & Heng, 2023). Se crea así un ambiente basado en amenazas y miedo; al mismo tiempo, se le comunica a un sector que no es digno de confianza y que, si rompe las reglas, se le impondrán severas medidas disciplinarias, pero no se explican la cultura y las presiones contextuales, políticas e históricas que originaron nuestras prácticas académicas para producir y evaluar.

El *software* de detección de plagio es el exponente más claro de esta cultura y de la mentalidad punitiva de la sospecha (Hernández & Moreno, 2023). En él puede observarse cómo funciona esta lógica: 1) no debe confiarse en los estudiantes, 2) es necesario vigilarlos, 3) es obligatorio ignorar el nivel de complejidad que suponen la escritura académica y el aparato crítico correspondiente, y, de paso, 4) hay que monetizar los datos de la información extraída. No hay un ejemplo más claro de capitalismo de vigilancia en la educación.

Aunque se reconoce la posibilidad de que se materialice la amenaza a la integridad del trabajo académico (Oravec, 2022), hay otras propuestas frente al fraude que no se basan en la implementación de medidas de vigilancia, punitivas ni sancionadoras, sino en eliminar la motivación para hacer trampas (Oppenheimer, 2023). No obstante, estas propuestas no son tan rentables para las empresas supervisoras de exámenes que generan tecnologías de control. Aun así, Reich (2022) plantea que las empresas de tecnología deberían asumir una mayor responsabilidad ética para promover los usos socialmente beneficiosos de esta herramienta y disuadir o prevenir los usos negativos.

Sin embargo, hay otros problemas de fondo que no se han planteado con la misma frecuencia en el debate social y que son retomados por diversas investigaciones. Es el caso del desarrollo del lenguaje humano con los GPT en la educación. Chomsky (2023) considera que la IA, y particularmente ChatGPT, puede reducir la capacidad de expresión, el razonamiento y la ética de las personas y los pueblos, dado que los algoritmos que le dan sentido no tienen relación sustancial con el lenguaje humano auténtico (Chomsky et al., 2023). De esta forma, se construiría un conocimiento social y educativo que puede ser teóricamente viable, pero contextualmente dudoso o incluso falso;

es decir, se produciría información plausible científicamente, pero objetivamente inexacta (Hsu & Ching, 2023). En teoría, GPT-4 y sucesivas versiones (sobre las que OpenAI se niega a dar detalles técnicos porque considera ahora que son secretos industriales) minimizarán esta “alucinación” de afirmaciones aparentemente coherentes que en realidad son falsas (Weatherby, 2023).

En este enfoque sobre los riesgos respecto al lenguaje y la indagación humana, hemos encontrado investigaciones que advierten que ChatGPT puede incluso llegar a cambiar drásticamente las preguntas y los resultados que los usuarios esperan obtener de las búsquedas que realizan (Gurdeniz & Hosanagar, 2023), dado que la IA acaba por reflejar el sesgo de los inconmensurables conjuntos de datos que va acumulando, diseminando aún más el daño que los humanos ya han infligido discursivamente (Bender et al., 2021).

Otro de los riesgos señalados es la posible falsificación de las fuentes por parte de un chatbot de IA, lo cual plantea desafíos para el ámbito educativo y el de la investigación académica (Day, 2023). Esto, a su vez, conlleva un posible sesgo en los resultados, generando una continua necesidad de supervisión humana para prevenir cualquier posible uso indebido (Kasneci et al., 2023). En esta perspectiva, el empleo de dicha tecnología conlleva dilemas éticos (Masters, 2023), por lo que diversas investigaciones enfatizan la necesidad de garantizar un uso ético de la IA en la educación (Lo, 2023; Tlili et al., 2023).

Además, respecto a la organización del sistema educativo, surge el temor de que los algoritmos y programas acaben por realizar buena parte de las funciones humanas (Coppi & Carvalho, 2023), hasta el punto de que las personas se vuelvan, en cierta forma, prescindibles en trabajos como la docencia, la tutorización, la orientación educativa o la formación (Huh, 2023).

También aparece el riesgo respecto al uso de los datos personales obtenidos por los centros de educación, tanto del alumnado como de la comunidad educativa. Algunas investigaciones consideran que las grandes corporaciones tecnológicas están convirtiendo los centros educativos en macrogranjas extractivistas de información del alumnado y de la comunidad educativa, que así obtienen su huella digital (Giró & Sancho-Gil, 2022), es decir, información que puede ser procesada y manipulada para traducir los comportamientos en datos y así realizar predicciones y orientar tanto acciones como patrones de consumo, poniendo en peligro la democracia e incluso erosionando la capacidad de autodeterminación humana (Díez-Gutiérrez et al., 2023; Chávarry et al., 2023).

En el ámbito universitario de la educación superior, también se advierte del riesgo de que ChatGPT y tecnologías similares puedan cambiar la forma en que se difunden y verifican los resultados de la investigación en la ya de por sí saturada inflación de *papers* (Dwivedi et al., 2023), lo cual resulta relevante ante el excesivo incremento en la publicación de artículos científicos (Fire & Guestrin, 2019). Esto puede generar no sólo una hiperinflación de publicaciones que no se leen, sino acabar contribuyendo a la desinformación por saturación, tal como denuncian Chomsky y Ramonet (1995).

No obstante, buena parte de estas investigaciones, aunque señalan que existen determinados riesgos, consideran que éstos pueden ser gestionados para mantener buenos resultados en el uso de la tecnología; es decir, algunos trabajos afirman que los riesgos están asociados directamente al uso de la IA y no a la IA por sí misma. Se categorizan esos riesgos de uso en *a)* problemas relativos a un mal uso de la tecnología (trampas) (Perkins, 2023); *b)* transferencia de funciones de personas a máquinas, aunque Iskender (2023) considera que ChatGPT no puede reemplazar la creatividad y la intelectualidad humana, ya que carece de originalidad y novedad en las respuestas generadas; *c)* extracción y uso de datos por parte de la IA (Díez-Gutiérrez et al., 2023); *d)* errores presentes en los

resultados arrojados por ChatGPT, con énfasis en el sesgo, la información falsa (Fernández, 2023) y la variabilidad de respuestas en función de la fecha en la que se realiza la consulta (Chen et al., 2023).

Cuestionamiento de una visión humanista en educación

Un tercer grupo de trabajos de investigación considera que la IA y los GPT supondrán un riesgo de cambio importante no sólo por su uso, sino por su capacidad para transformar el trabajo, el sistema educativo y la geopolítica, e incluso también nuestro sentido de la realidad misma, el propio derecho a la educación y la forma en la que pensamos y transmitimos las cosas, es decir, la ideología (Kissinger, 2023).

En este sentido, alertan sobre determinados riesgos para la educación asociados con una mercantilización de la educación y sus consecuencias en términos de exclusión e inequidad; la posible manipulación mediada por la tecnología que cambie la gobernanza hacia formas gerenciales, que dificultaría procesos de autonomía y libertad; y el riesgo de la reconfiguración de lo humano desde “valores oscuros” vinculados a esa exclusión, a la inequidad, al racismo y al control por parte de quienes diseñan y configuran estos sistemas (Barrios-Tao et al., 2021).

En este apartado encontramos posturas diversas. Algunas de las investigaciones plantean que, a medida que nos acercamos a un mundo de trabajo híbrido, en el que cada vez más actividades implican el uso de IA generativa para todo, la función del campo educativo debe ser ayudar a los estudiantes a comprender cómo colaborar y trabajar con la IA, así como adaptarse a ella, por lo que, si la IA debe pasar a formar parte de nuestras prácticas cotidianas, esto implicaría la necesidad de una nueva realfabetización digital que va más allá de los usos habituales de la tecnología digital (Adams et al., 2023; Al Ghatrifi, 2023; Ruiz-Miranda, 2023).

Otras investigaciones, en cambio, son muy críticas respecto a ese optimismo tecnopedagógico ante las IA, pues observan que no se tienen en cuenta las limitaciones del producto que promueven quienes son denominados “evangelistas de la IA”. Cuestionan que han perdido de vista la limitación de base de la IA: son los seres humanos quienes la programan a partir de conjuntos de datos proporcionados por otros seres humanos (Brenna, 2023).

En este grupo de trabajos de investigación que resaltan aspectos críticos de la IA y los GPT podemos encontrar distintas temáticas que resultan sugerentes para pensar un futuro en el cual esta tecnología sea cada vez más relevante, desde la naturaleza extractiva de la tecnología que da vida a la IA, hasta el incremento en la dependencia respecto a ella o la pérdida de privacidad de los usuarios que la utilizan (Sok & Heng, 2023; Marín & Tur, 2023).

Quizá lo más relevante de las investigaciones que situamos en este bloque de análisis es la concepción de que la IA es una “máquina de cultura ideológica” (Watters, 2018; Weatherby, 2023). En el actual capitalismo tecnológico, la nueva IA está interviniendo directamente en el proceso social de creación de significado. De hecho, los sistemas GPT son máquinas de ideología, los primeros productores cuantitativos de ideología. Algunos autores afirman taxativamente que la retórica neoliberal, libertaria centrada en el capitalismo global está presente en la programación y el ADN de la IA (Weatherby, 2023).

Toda tecnología tiene ideología

Este último aspecto de la ideología tecnológica, señalado en el apartado anterior, nos parece suficientemente relevante para abordar la investigación más extensamente al respecto en los apartados

posteriores sobre los resultados, bajo el epígrafe clásico de que “toda tecnología tiene ideología” (Watters, 2018; Weatherby, 2023), una ideología que se desprende de la denominada “Silicon Doctrine”, consistente en una mezcla de pensamiento libertario, liberalismo y neoliberalismo, cuyos principios se basan en el extractivismo de datos, el dominio de la estructura informacional y la explotación del trabajo (Jiménez, 2020).

Solucionismo tecnológico

Un primer aspecto, ligado a la carga ideológica de la incorporación de la IA generativa en educación, supone la adopción de un relato que se vincula al denominado “solucionismo tecnológico” como un principio organizativo del sector.

Esta narrativa se refiere a la creencia en un mañana en el cual la inteligencia artificial ahuyentará definitivamente nuestra vulnerabilidad humana (tecnoutopismo) y se resolverán los graves problemas que aquejan a la humanidad. Esta ideología tecnooptimista marca profundamente la difusión y el impacto de la IA y los GPT en educación, de los cuales se espera una cierta “salvación” educativa, vendida como innovación tecnopedagógica ante un sistema educativo que se califica como obsoleto o del siglo pasado (Saura et al., 2021). A pesar de que se le califica así, es de éste de donde se obtiene la información que nutre las bases de datos mediante la explotación del *digital labour*, es decir, el trabajo digital alienante realizado por las personas usuarias de plataformas (Díez-Gutiérrez et al., 2023).

El hábito de creer que la tecnología resolverá los problemas pedagógicos es endémico de las narrativas producidas por la comunidad de tecnología educativa, modernizadora y ligada a la cultura de Silicon Valley, que a menudo se encarga de su financiamiento (Watters, 2017). No obstante, una y otra vez se ha desmantelado la narrativa de este solucionismo tecnológico (Morozov, 2013), centrada en una visión fetichista de la tecnología que olvida que la pedagogía y los cambios educativos surgen de las comunidades y las prácticas educativas. De hecho, se ha comprobado que introducir más “cacharrería tecnológica” en los centros educativos no supone una mejora educativa por sí sola si no está vinculada a una pedagogía pensada desde un modelo inclusivo, democrático, participativo, equitativo y orientado al bien común (Adell, 2023).

Además, este solucionismo implica que las expectativas de cambio en la educación y la sociedad se concentren en los avances tecnológicos producidos por organizaciones asociadas a sectores dominantes, que son grandes empresas tecnológicas cuya finalidad es obtener beneficios y mayores cuotas de mercado, no garantizar la equidad, la mejora en los niveles de aprendizaje y el desarrollo de una vida más justa y mejor. Dejar en manos del mercado la solución al sistema educativo es cuando menos peligroso, con el consiguiente riesgo de que quien diseña “soluciones” para obtener beneficios tiende a generar los problemas para los que vende sus soluciones, y el riesgo aún mayor de que se invisibilicen y se desactiven el protagonismo y la facultad creativa de las comunidades educativas en sus prácticas cotidianas (Giró & Sancho-Gil, 2022).

Sesgos ideológicos de los algoritmos GPT

Un segundo aspecto que abordan diferentes investigaciones revisadas es el plano político-ideológico de los modelos de IA, analizando la ideología subyacente en la tecnología.

Hay un consenso mayoritario respecto al hecho de que los algoritmos no son neutrales (Domínguez, 2020). El sesgo se da en muchas etapas del desarrollo de un proceso algorítmico (Hao, 2019), desde el mismo instante en que se diseña la pregunta que la IA va a responder.

El sesgo del aprendizaje automático, también conocido como sesgo de algoritmo o sesgo de inteligencia artificial, se refiere a la tendencia de los algoritmos a reflejar los sesgos y prejuicios humanos, incluidos los patrones de discriminación; por ejemplo, sólo entrenar IA de reconocimiento facial en rostros blancos o sólo usar datos de voluntarios universitarios de una clase social y con estudios superiores (Larkin, 2022).

Lo que producen los sistemas GPT es un lenguaje que se promedia en torno a un centro seleccionado de palabras (Verma & Oremus, 2023). Este ejercicio probabilístico de promediar la elección de palabras y frases implica un deslizamiento hacia la reproducción y hegemonía de los valores y la ideología dominantes (Weatherby, 2023). Además, a esto se añade el sesgo de automatización (Cummings, 2017) por el que los humanos tendemos a favorecer las decisiones tomadas por las máquinas, atribuyéndoles también neutralidad y objetividad (Metz, 2022).

A lo anterior hay que agregar el sesgo político (Oeste, 2023). Las investigaciones revisadas muestran que los modelos de lenguaje extenso (MLE) están sesgados no sólo por los propios conjuntos de datos de los que se nutren (Suresh, 2019) y por los algoritmos establecidos por quienes financian su posicionamiento y visibilidad (Bender et al., 2021), sino también porque imitan los estereotipos y las preferencias de los datos extraídos de sitios de internet que, en muchas ocasiones, apenas son reconocidos por su “sabiduría” o “cientificidad”. La IA hoy refleja el poder concentrado de los sectores y las pocas empresas que tienen acceso a grandes cantidades de datos y vastos recursos computacionales (Whittaker, 2023).

Otra posible fuente de sesgo son los datos de entrenamiento, dado que ChatGPT ha sido moldeado por el aprendizaje reforzado con retroalimentación humana (RLHF) para ayudar a alinear los resultados de MLE con los valores de personas (Leike et al., 2022). Por supuesto, hay una importante variación respecto a cómo se interpretan los “valores”. El proceso de RLHF da forma al modelo utilizando los puntos de vista de las personas que brindan retroalimentación, quienes de manera inevitable tendrán sus propios sesgos (Baum & Villaseñor, 2023), asociados o no, a su vez, a valores dominantes. Por ejemplo, cuando a ChatGPT y Bard se les pregunta sobre la invasión rusa, Bard condena la invasión y la califica de error, mientras que ChatGPT dice que no es apropiado expresar una opinión o tomar partido sobre ese tema. En dichas respuestas podemos encontrar el sesgo y las preferencias humanas camufladas de tecnología (Tepper, 2020).

Estos contrastes son importantes porque, a medida que el uso de la IA generativa se hace más común, las diferencias en el funcionamiento de los algoritmos y los tipos de respuestas que proporcionan, probablemente afectarán la opinión pública, las acciones legislativas y el discurso cívico (West, 2023).

Además, los algoritmos personalizados facilitan aquellos contenidos que refuerzan la visión de un mundo hecho a nuestra medida: nos proporcionan el material que nos gusta y que nos sentiremos impulsados a compartir (Llaneza, 2019), lo cual no sólo sesga nuestra percepción del mundo y hace desaparecer cualquier atisbo de disidencia o discrepancia, sino que, con la personalización de los filtros burbuja, las plataformas tecnológicas segregan a las personas y complican los encuentros casuales con personas no afines, lo cual, a su vez, dificulta que podamos trascender nuestros sesgos y prejuicios (Llaneza, 2019).

Nada sobre la IA se encuentra fuera del marco de los prejuicios humanos y las nociones preconcebidas. Ignorar el sesgo no hace que desaparezca: simplemente oculta el dominio de los poderosos (Kallury, 2020). La IA y los GPT que tenemos aquí y ahora tienden a reproducir el racismo, el capacitismo, el sexismo y el modelo neoliberal predominante (Brenna, 2023) al orientar tomas de posiciones, decisiones y comportamientos que excluyen formas disidentes y críticas de pensar y

construir conocimiento; reproducen desigualdades y no contribuyen a un sistema educativo y social justo (Sadin, 2020).

Discusión y conclusiones

Resulta significativo que, entre los textos revisados, ninguno destaque la discusión sobre la problemática de la justicia en los sistemas educativos tras la incorporación de la IA generativa. Ninguno destina al menos una parte específica de su desarrollo a dicha temática, lo cual se extiende obviamente a ChatGPT.

Consideramos que el silencio al respecto se vincula con la forma más extendida mediante la cual ha sido presentada la IA en educación: como una *herramienta* que permitirá maximizar los resultados educativos por la vía de la mejora de la productividad del trabajo docente, potencialmente medible a partir de los resultados de logro de aprendizaje de los estudiantes.

Esta aproximación dominante ha resultado benéfica a los intereses y fines de la oferta en educación; es decir, que ha beneficiado para proveedores de tecnología, evangelistas y corporaciones desarrolladoras de IA, debido a que se ha evitado una discusión amplia y profunda sobre la riqueza de aristas que conlleva el uso de este tipo de tecnología en la educación (Pascual, 2023).

No obstante, a pesar de la ausencia de una discusión propiamente referida a la justicia y la democracia en todos los documentos analizados, es posible obtener de la revisión de las cuatro posiciones principales desplegadas en torno a ChatGPT y la educación seis ideas específicas, tres en favor y tres en contra de que éste represente un camino hacia un sistema educativo más justo, democrático y transformador.

A favor se encuentran las siguientes: *a)* el incremento en la eficiencia del trabajo docente, que al mejorar los resultados educativos impulsa también las proyecciones de los estudiantes; *b)* la personalización educativa, que responde a requerimientos particulares de aprendizaje y permite cerrar las brechas educativas entre un estudiantado heterogéneo; y *c)* el impulso a la innovación social, que permita a los estudiantes hacer uso de la IA en beneficio de su vida.

Las posiciones en contra son las siguientes: *a)* la potencial transferencia de las funciones de las personas a las máquinas puede incrementar la capacidad de influencia de quienes son dueños de la IA en detrimento de docentes y estudiantes; *b)* los centros educativos se convierten en macrogranjas extractivistas de datos con los cuales se predicen futuros comportamientos; y *c)* la potencial existencia de sesgos de clase, etnia, género e ideología en el conjunto de datos al arrojar resultados permite que la IA termine por reproducir desigualdades estructurales ya existentes.

A la luz de dichos resultados, es posible sugerir una discusión más amplia respecto a las múltiples aristas que conlleva la nueva etapa de incorporación tecnológica en las escuelas. Sin caer en una posición negacionista sobre la relevancia del desarrollo tecnológico actual, subrayamos la necesidad de discutir en torno a los efectos que la IA generativa, y particularmente ChatGPT, puede tener respecto a la justicia, la democracia y la transformación en los sistemas educativos.

Tal como se presenta hasta el momento, el chatbot de OpenAI no parece representar un paso decisivo hacia la construcción de un entorno educativo más justo, democrático y transformador, sino al contrario. Más allá de los supuestos beneficios en el incremento de la eficiencia educativa, el programa abre la posibilidad de profundizar la concentración de influencia en las sociedades, la reproducción de ideas fundadas en la desigualdad y la exclusión y la producción de beneficios para ciertos sectores privados a costa de la comunidad social y el sector público, lo cual apunta abiertamente en sentido contrario al del bien común.

No olvidemos que la IA y los chatbots corporativos fueron creados principalmente para producir ganancias, establecer patrones de comportamiento social e individual y modelos para generar compras compulsivas; no así para fortalecer la democracia, construir formas horizontales de organizar la vida en común o luchar contra las distintas desigualdades que operan en la sociedad. Según algunos autores (Brenna, 2023; Carrera & Pérez, 2023), la idea de que podríamos perfeccionar una IA para catapultar a la humanidad más allá de sus propias luchas internas y crueldad hacia un mayor bien moral es un tópico básico de ciencia ficción.

Para Saura (2023), beneficiar a la humanidad en su conjunto y generar un impacto humano positivo, los dos tópicos declarativos de la carta fundacional de la OpenAI, son dos expresiones genéricas, ambiguas e imprecisas que transmiten una especie de filantropía difusa mediante el axioma “del bien genérico”. Ello contrasta con los modelos de negocios empresariales de todos sus fundadores, quienes se sostienen a través de la acumulación de capital y la explotación.

Es importante considerar que la concentración de la producción de las tecnologías digitales educativas en pocas empresas y países contribuye a seguir acrecentando la de por sí abismal desigualdad social y la pobreza (Korinek et al., 2021). Por ende, sus gestores no suelen empeñarse en crearlas para educarnos de forma crítica y emancipadora, reducir la pobreza, atacar la desigualdad o resolver el problema del cambio climático. De hecho, no hemos encontrado estudios que las relacionen con el desarrollo del pensamiento crítico, como ya han advertido otros investigadores (Lengua et al., 2020).

El peligro real de este modelo de producción y política que se encuentra detrás de la creación y el impulso de estas herramientas es el de la sociedad del cálculo, política tecnológica que distorsiona los fines de la educación al amplificar un sistema educativo en el cual priman más el resultado y la competencia, que la dimensión ética o el bien común (Gómez, 2022).

La IA nos enfrenta a una especie de paradoja: sin estas tecnologías digitales, muchos grupos sociales se aseguran la exclusión, pero con ellas también. No participar puede incrementar las posibilidades de expulsión, pero el participar de éstas tampoco asegura la inclusión real y profunda en la sociedad dado su origen y sus finalidades (Khalil et al., 2023). Además de tener muy restringidas las posibilidades reales de utilizar dichas tecnologías para mejorar y transformar de fondo los sistemas educativos, sólo pueden hacer uso de ellas en pésimas condiciones, con escasa conectividad y falta de capacidad para utilizar el conocimiento, generar análisis crítico y procurar la transformación de su realidad (Gómez, 2022).

La forma en la cual opera la IA es abiertamente excluyente de la mayoría de la población, que no conoce su funcionamiento ni el proceso mediante el cual arroja resultados, sino únicamente vive con y como efecto de la intervención tecnológica. Esto también sucede en la educación, a la que a docentes, estudiantes y familias se les conduce sin un criterio informativo básico que les permita tomar decisiones (Matozo, 2022). Por lo tanto, la exclusión política en el uso de la IA conlleva desigualdades que benefician a quienes en principio ya se benefician del orden social.

- Adams, T., Jameel, S. M., & Goggins, J. (2023). Education for Sustainable Development: Mapping the SDGs to University Curricula. *Sustainability*, 15(10), 8340. <https://doi.org/10.3390/su15108340>
- Adell, J. (2023, 29 de junio). Capitalismo digital y educación: Regreso al pasado: el discurso reaccionario en la educación. *Viento sur: Por una izquierda alternativa*, (188), 91–99.
- Al Ghatrifi, M. O. M., Al Amairi, J. S. S., & Thottoli, M. M. (2023). Surfing the technology wave: An international perspective on enhancing teaching and learning in accounting. *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 4, Article 100-144. <https://doi.org/10.1016/j.caeai.2023.100144>
- Barrios-Tao, H., Díaz, V., & Guerra, Y. M. (2021). Propósitos de la educación frente a desarrollos de inteligencia artificial. *Cadernos de Pesquisa*, 51. <https://doi.org/10.1590/198053147767>
- Baum, J., & Villaseñor J. (2023, 8 de mayo). *The politics of AI: ChatGPT and political bias*. Brokings. <https://acortar.link/Quv3IF>
- 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. Evento virtual, Canadá. <https://dl.acm.org/doi/10.1145/3442188.3445922>
- Biswas, S. (2023, febrero 25). Role of Chat GPT in Education. *SSRN*. <https://ssrn.com/abstract=4369981>
- Brenna (2023, 16 de febrero). *Losing the Plot: From the Dream of AI to Performative Equity*. Tru Digital Detox. <https://acortar.link/yuHibH>
- Cañete, D. C. (2023). La educación en la era de la inteligencia artificial: desafíos y oportunidades. *Forum Aragón: revista digital de FEAE-Aragón sobre organización y gestión educativa*, (38), 48–53. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8881933>
- Carrera, X., & Pérez, A. (2023). Tecnologías digitales en educación: poniendo el foco en la ética. *Edutec, Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, (83), 1-6. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2829>
- Chambers, D., Rodgers, M., Golder, S., Pepper, C., Todd, D., & Woolacott, N. (2009). *Methodological issues in a systematic review of a rapidly developing intervention: catheter ablation for atrial fibrillation (AF)*. Centre for Reviews and Dissemination. bit.ly/4eziorV
- Chávarry, R. D., Terrón, A. M., Ariza, J. M. R., & Chinguel, G. R. (2023). Implicaciones sociales de la irrupción del Big Data y la robótica: un análisis prospectivo en docentes hispanoamericanos. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación del Profesorado*, 26(1), 115–127. <https://doi.org/10.6018/reifop.543871>
- Chen, L., Zaharia, M., & Zou, J. (2023). How is ChatGPT's behavior changing over time? *arXiv*. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2307.09009>
- Chomsky, N., & Ramonet, I. (1995). *Cómo nos venden la moto. Información, poder y concentración de medios*. Icaria.
- Chomsky, N., Roberts, I., & Watumull, J. (2023, 8 de marzo). Noam Chomsky: The False Promise of ChatGPT. *The New York Times*. <https://bit.ly/3wn5hel>
- Coppi, L., & Carvalho, G. de A. (2023, 22 de marzo). Between the digital and the digitals: for a responsible teaching. *SciELO Preprints*. <https://doi.org/10.1590/SciELOPreprints.5791>
- Cotton, D. R., Cotton, P. A., & Shipway, J. R. (2023). Chatting and cheating: Ensuring academic integrity in the era of ChatGPT. *Innovations in Education and Teaching International*, 61(2), 228–239. <https://doi.org/10.1080/14703297.2023.2190148>
- Day, T. (2023). A Preliminary Investigation of Fake Peer-Reviewed Citations and References Generated by ChatGPT. *The Professional Geographer*, 75(6), 1024–1027. <https://doi.org/10.1080/00330124.2023.2190373>
- Díez-Gutiérrez, E. J., Jarquín-Ramírez, M., & Peraza-Sanginés, C. (2023). Capitalismo digital y sus implicaciones en los procesos educativos y el trabajo docente. *Viento sur: Por una izquierda alternativa*, 68(2), 157–172.
- Domínguez Figaredo, D. (2020). Data driven educational algorithms pedagogical framing. *RIED: Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(2), 65–84. <https://doi.org/10.5944/ried.23.2.26470>
- Dwivedi, Y. K., Kshetri, N., Hughes, L., Slade, E. L., Jeyaraj, A., Kar, A. K., ... & Wright, R. (2023). “So what if ChatGPT wrote it?” Multidisciplinary perspectives on opportunities, challenges and implications of generative conversational AI for research, practice, and policy. *International Journal of Information Management*, 71, 102–122. <https://doi.org/10.1016/j.ijinfomgt.2023.102642>
- Fernández, P. (2023). “Through the looking glass: envisioning new library technologies” AI-text generators as explained by ChatGPT. *Library Hi Tech News*, 40(3), 11-14. <https://doi.org/10.1108/LHTN-02-2023-0017>
- Fire, M., & Guestrin, C. (2019). Overoptimization of academic publishing metrics: observing Goodhart's Law in action. *GigaScience*, 8(6). <https://doi.org/10.1093/gigascience/giz053>
- García-Peñalvo, F. J. (2023). La percepción de la inteligencia artificial en contextos educativos tras el lanzamiento de ChatGPT: disrupción o pánico. *Education in the Knowledge Society (EKS)*, 24. <https://doi.org/10.14201/eks.31279>
- Gentile, M., Città, G., Perna, S., & Allegra, M. (2023). Do we still need teachers? Navigating the paradigm shift of the teacher's role in the AI era. *Frontiers in Education*, 8. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1161777>
- Giró, X., & Sancho-Gil, J. M. (2022). La inteligencia artificial en la educación: big data, cajas negras y solucionismo tecnológico. *Revista Latinoamericana de Tecnología Educativa*, 21(1), 129–145. <https://doi.org/10.17398/1695288X.21.1.129>
- Global Disability Innovation Hub & World Bank Group (2022). A Landscape Review of ICT for Disability-Inclu-

- sive Education. The World Bank. <https://documentos.bancomundial.org/es/publication/documentos-reports/documentdetail/099840001312211991/p17136805cfd1f074095390cb6b01c0c715>
- Gómez, J. R. (2022). Las tecnologías digitales educativas: ¿fines de mercado o medios al servicio del aprendizaje crítico? *Ensayos Pedagógicos*, 17(1), 19–38. <https://doi.org/10.15359/rep.17-1.1>
- Gurdeniz E., & Hosanagar, K. (2023, 23 de febrero). Generative AI Won't Revolutionize Search-Yet. Harvard Business Review. <https://hbr.org/2023/02/generative-ai-wont-revolutionize-search-yet>
- Halaweh, M. (2023). ChatGPT in education: Strategies for responsible implementation. *Contemporary Educational Technology*, 15(2), Article ep421. <https://www.cedtech.net/download/Chatgpt-in-education-strategies-for-responsible-implementation-13036.pdf>
- Hao, K. (2023, febrero 4). This is how AI bias really happens—and why it's so hard to fix. *MIT Technology Review*. <https://www.technologyreview.com/2019/02/04/137602/th-is-is-how-ai-bias-really-happensand-why-its-so-hard-to-fix/>
- Heaven, W. D. (2023, marzo 21). Google just launched Bard, its answer to ChatGPT—and it wants you to make it better. *Technology Review*. <https://www.technologyreview.com/2023/03/21/1070111/google-bard-Chatgpt-openai-microsoft-bing-search/>
- Heimans, S., Biesta, G., Takayama, K., & Kettle, M. (2023). ChatGPT, subjectification, and the purposes and politics of teacher education and its scholarship. *Asia Pacific Journal of Teacher Education*, 51(2), 105–112. <https://doi.org/10.1080/1359866X.2023.2189368>
- Hern, A. (2022, 4 de diciembre). AI Bot ChatGPT Stuns Academics with Essay Writing Skills and Usability. *The Guardian*. <https://www.theguardian.com/technology/2022/dec/04/ai-bot-Chatgpt-stuns-academics-with-essay-writing-skills-and-usability>
- Hernández, L. A., & Moreno, H. (2023). Actitudes hacia el plagio en estudiantes de Introducción a la Programación: Un caso de estudio. *EduTec*, (83), 87–103. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2687>
- Hsu, Y. C., Ching, Y. H. (2023). Generative Artificial Intelligence in Education, Part One: the Dynamic Frontier. *TechTrends*, 67, 603–607. <https://doi.org/10.1007/s11528-023-00863-9>
- Huh, S. (2023). Are ChatGPT's knowledge and interpretation ability comparable to those of medical students in Korea for taking a parasitology examination? a descriptive study. *Journal of Educational Evaluation for Health Professors*, 20(1), 1–12. <https://doi.org/10.3352/jeehp.2023.20.1>
- Hwang, G. J., & Chen, N.S. (2023). Editorial Position Paper: Exploring the Potential of Generative Artificial Intelligence in Education: Applications, Challenges, and Future Research Directions. *Educational Technology & Society*, 26(2), 1-17. [https://doi.org/10.30191/ETS.202304_26\(2\).0014](https://doi.org/10.30191/ETS.202304_26(2).0014)
- Iskender, A. (2023). Holy or unholy? Interview with open AI's ChatGPT. *European Journal of Tourism Research*, 34, Article 3414. <https://doi.org/10.54055/ejtr.v34i.3169>
- Jiménez, A. (2020). The Silicon Doctrine. *TripleC*, 18(1), 322–336. <https://doi.org/10.31269/triplec.v18i1.1147>
- Kallury, P. (2020, julio 7). Don't ask if artificial intelligence is good or fair, ask how it shifts power. *Nature*. <https://doi.org/10.1038/d41586-020-02003-2>
- Kasneji, E., Seßler, K., Küchemann, S., Bannert, M., Dementieva, D., Fischer, F., ... & Kasneji, G. (2023). ChatGPT for good? On opportunities and challenges of large language models for education. *Learning and Individual Differences*, 103, Article 102274. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2023.102274>
- Khalil, M., Slade, S., & Prinsloo, P. (2023). Learning analytics in support of inclusiveness and disabled students: a systematic review. *Journal of Computing in Higher Education*, 36, 202-219. <https://doi.org/10.1007/s12528023093634>
- Kissinger, H., Schmidt, E., & Huttenlocher, D. (2023, febrero 24) ChatGPT Heralds an Intellectual Revolution. *Wall Street Journal*. <https://www.wsj.com/articles/Chatgpt-heralds-an-intellectual-revolution-enlightenment-artificial-intelligence-homo-technicus-technology-cognition-morality-philosophy-774331c6>
- Kooli, C. (2023). Chatbots in education and research: A critical examination of ethical implications and solutions. *Sustainability*, 15(7), 5614. <https://doi.org/10.3390/su15075614>
- Korinek, M. A., Schindler, M. M., & Stiglitz, J. (2021). *Technological progress, artificial intelligence, and inclusive growth*. International Monetary Fund. <https://www.imf.org/en/Publications/WP/Issues/2021/06/11/Technological-Progress-Artificial-Intelligence-and-Inclusive-Growth-460695>
- Larkin, Z. (2022, noviembre 16). AI Bias - What Is It and How to Avoid It? *Levity*. <https://levity.ai/blog/ai-bias-how-to-avoid>
- Leike, Schulman, J., & Wu, J. (2022, agosto). Our approach to alignment research. OpenAI. <https://openai.com/index/our-approach-to-alignment-research/>
- Lengua, C., Bernal, G. M., Flórez, W., & Velandia, M. (2020). Tecnologías emergentes en el proceso de enseñanza aprendizaje: hacia el desarrollo del pensamiento crítico. *Revista Electrónica Interuniversitaria de Formación Del Profesorado*, 23(3), 83–98. <https://doi.org/10.6018/reifop.435611>
- Llaneza, P. (2019). *Datanomics: todos los datos personales que das sin darte cuenta y todo lo que las empresas hacen con ello*. Deusto.
- Lo, C. K. (2023). What is the impact of ChatGPT on education? A rapid review of the literature. *Education Sciences*, 13(4), 410. <https://doi.org/10.3390/educsci13040410>
- Lund, B. D., & Wang, T. (2023). Chatting about ChatGPT: how may AI and GPT impact academia and libraries? *Library Hi Tech News*. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4333415>
- Luo, W., He, H., Liu, J., Berson, I. R., Berson, M. J., Zhou, Y., & Li, H. (2024). Aladdin's Genie or Pandora's Box for Early Childhood Education? Experts Chat on the Roles, Chal-

- lenges, and Developments of ChatGPT. *Early Education and Development*, 35(1), 96–113.
<https://doi.org/10.1080/10409289.2023.2214181>
- Marcovitz, D. M. (2022). The intersection of social justice and educational technology: The educational technology social justice matrix. *Education and Information Technologies*, 27, 5129–5151. <https://doi.org/10.1007/s10639-021-10828-1>
- Marín, V. I., & Tur, G. (2023). La privacidad de los datos en Tecnología Educativa: resultados de una revisión de alcance. *Edutec. Revista Electrónica De Tecnología Educativa*, (83), 7–23. <https://doi.org/10.21556/edutec.2023.83.2701>
- Masters, K. (2023). Ethical use of Artificial Intelligence in Health Professions Education: AMEE Guide No. 158. *Medical Teacher*, 45(6), 574–584.
<https://doi.org/10.1080/0142159X.2023.2186203>
- Matozo, V. (2022). The role of digital scaffolding in youth ICT appropriation by social class. *Observatorio (OBS*)*, 16(2), 169–192. <https://obs.obercom.pt/index.php/obs/article/view/2001/pdf>
- Mennella, T. (2023, enero 18) Why Banning ChatGPT in Class is a Mistake. *Campus Technology*. <https://acortar.link/gqvJZY>
- Metz, C. (2022, mayo 8). A.I. is not Sentient. Why Do People Say it is? *New York Times*. <https://www.nytimes.com/2022/08/05/technology/ai-sentient-google.html>
- Moraga, J., & Cartes Velásquez, R. (2015). Pautas de chequeo, parte II: QUOROM y PRISMA. *Revista chilena de cirugía*, 67(3), 325–330.
<https://scielo.conicyt.cl/pdf/rhcir/v67n3/art15.pdf>
- Morozov, E. (2013). To save everything, click here. The folly of technological solutionism. *Public Affairs*.
- O’Byrne, I. (2019). Educate, empower, advocate: Amplifying marginalized voices in a digital society. *Contemporary Issues in Technology and Teacher Education*, 19(4).
<https://citejournal.org/volume-19/issue-4-19/english-language-arts/educate-empower-advocate-amplifying-marginalized-voices-in-a-digital-society>
- OpenAI (2023, marzo 14). *ChatGPT* [Large language model]. Recuperado de <https://Chatgpt.com/>
- Oppenheimer, D. (2023, enero 17). ChatGPT has arrived and nothing has changed. *Times Higher Education*. Recuperado de <https://Chatgpt.com/>
- Oravec, J. (2022). AI, biometric analysis, and emerging cheating detection systems: The engineering of academic integrity? *Education Policy Analysis Archives*, 30(175).
<https://doi.org/10.14507/epaa.30.5765>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C. Mulrow, C. D., ... & Moher, D. (2021). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *British Medical Journal*. 372(71).
<https://doi.org/10.1136/bmj.n71>.
- Pascual, M. T. (2023). ChatGPT: ¿Herramienta para tod@s? *Bit*, (227), 60–61. <https://bit.coit.es/opinion/Chatgpt-herramienta-para-tods/>
- Perkins, M. (2023). Academic Integrity considerations of AI Large Language Models in the postpandemic era: ChatGPT and beyond. *Journal of University Teaching & Learning Practice*, 20(2). <https://doi.org/10.53761/1.20.02.07>
- Peters, M. A., Jackson, L., Papastephanou, M., Jandrić, P., Lazaroiu, G., Evers, C. W., ... & Fuller, S. (2023). AI and the future of humanity: ChatGPT4, philosophy and education—Critical responses. *Educational Philosophy and Theory*, 1–35. <https://doi.org/10.1080/00131857.2023.2213437>
- Reich, R. (2022, noviembre 28). Now AI Can Write Students’ Essays for Them, Will Everyone Become a Cheat? *The Guardian*.
<https://www.theguardian.com/commentisfree/2022/nov/28/ai-students-essays-cheat-teachers-plagiarism-tech>
- Reig, D. (2023). Inteligencia artificial generativa y educación humana: cómo convertirlos en aliados. *Cuadernos de pedagogía*, (541), 21.
- Rettberg, J. W. (2022, diciembre 6). ChatGPT is multilingual but monocultural, and it’s learning your values. *Jilltxt*.
<https://jilltxt.net/right-now-Chatgpt-is-multilingual-but-monocultural-but-its-learning-your-values/>
- Ruiz Miranda, E. (2023). La revolución de la inteligencia artificial en la educación: una reseña de ChatGPT. *Revista de Estudios e Investigación en Psicología y Educación (REIPE)*, 10(1), 156–160. <https://doi.org/10.17979/reipe.2023.10.1.9594>
- Sadin, É. (2020). *La inteligencia artificial o el desafío del siglo. Anatomía de un antihumanismo radical*. Caja Negra.
- Sánchez-Vera, M. M. (2023). *Hasta ChatGPT y más allá. Una breve guía reflexiva sobre el impacto de la inteligencia artificial en la educación*. Universidad de Murcia.
<https://digitum.um.es/digitum/handle/10201/131973>
- Saura, G. (2023). Nuevas formas, nuevos actores y nuevas dinámicas de la privatización digital en educación. *Profesorado, Revista de Currículum y Formación del Profesorado*, 27(1), 1–10. <https://revistaseug.ugr.es/index.php/profesorado/article/view/27809>
- Saura, G., Díez-Gutiérrez, E. J., & Rivera Vargas, P. (2021). Innovación TecnoEducativa “Google”. Plataformas Digitales, Datos y Formación Docente. *REICE, Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 19(4).
<https://doi.org/10.15366/reice2021.19.4.007>
- Shah, S., & E. Bender. (2022). *Situating Search*. CHIIR ‘22: ACM SIGIR Conference on Human Information Interaction and Retrieval.
<https://doi.org/10.1145/3498366.3505816>
- Sok, S., & Heng, K. (2023). ChatGPT for education and research: A review of benefits and risks. *SSRN*. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4378735
- Strzelecki, A. (2023). To use or not to use ChatGPT in higher education? A study of students’ acceptance and use of technology. *Interactive Learning Environments*, 1–14.
<https://doi.org/10.1080/10494820.2023.2209881>
- Suresh, H. (2019, enero 30) The Problem with “Biased Data”. *Medium*. <https://harinisuresh.medium.com/the-problem-with-biased-data-5700005e514c>
- Tepper, J. (2020). *El mito del capitalismo. Los monopolios y la muerte de la competencia*. Roca Editorial.

- Tlili, A., Shehata, B., Adarkwah, M. A., Bozkurt, A., Hickey, D. T., Huang, R., & Agyemang, B. (2023). What if the devil is my guardian angel: ChatGPT as a case study of using chatbots in education. *Smart Learning. Environments*, 10(15). <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00237-x>
- UNESCO. (2023). Consenso de Beijing sobre la inteligencia artificial y la educación. *Perfiles Educativos*, 45(180), 176-182. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2023.180.61303>
- Verma, P., & Oremus, W. (2023, abril 5). ChatGPT invented a sexual harassment scandal and named a real law prof as the accused. *The Washington Post*. <https://www.washingtonpost.com/technology/2023/04/05/Chatgpt-lies/>
- Watters, A. (2018). La ideología tras las cadenas de bloques (en educación). En *Blockchain en Educación: Cadenas rompiendo moldes* (pp. 183-192). Dykinson.
- Weatherby, L. (2023, abril 21). El ChatGPT es una máquina de ideología. *Jacobin*. <https://jacobinlat.com/2023/04/21/el-Chatgpt-es-una-maquina-de-ideologia/>
- West, D. (2023, marzo 23). Comparing Google Bard with OpenAI's ChatGPT on political bias, facts, and morality. *Brookings*. <https://www.brookings.edu/articles/comparing-google-bard-with-openais-Chatgpt-on-political-bias-facts-and-morality/>

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Business Insider International. (2023, junio 29). A lawsuit claims OpenAI stole 'massive amounts of personal data,' including medical records and information about children, to train ChatGPT. *Business Insider México*. <https://businessinsider.mx/openai-Chatgpt-generative-ai-stole-personal-data-lawsuit-children-medical-2023-6/?r=US&IR=T>
- Díez-Gutiérrez, E. J. (2021). Gobernanza híbrida digital y Capitalismo EdTech: la crisis del COVID19 como amenaza. *Foro de Educación*, 19(1), 105-133. <https://www.foroedeeducacion.com/ojs/index.php/fde/article/view/860/468>
- Lim, W. M., Gunasekara, A., Pallant, J. L., Pallant, J. I., & Pechenkina, E. (2023). Generative AI and the future of education: Ragnarök or reformation? A paradoxical perspective from management educators. *The International Journal of Management Education*, 21(2), Article 100790. <https://doi.org/10.1016/j.ijme.2023.100790>
- Mendoza, J., & Helmer, F. (2021). Modelo de aplicación orientada a la web 4.0 en el rendimiento académico del estudiante en educación superior. *Educación Superior*, 8(2), 39-48. http://www.scielo.org.bo/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2518-82832021000200007&lng=es&tlng=es
- Saab, A. (2023). Presupuestos Metodológicos del Posthumanismo para Abordar el Objeto Tecnológico. *Cuadernos de Filosofía Latinoamericana*, 44(128). <https://doi.org/10.15332/25005375.8254>
- Sibagatulina, A. (2023). ChatGPT: discusión en la academia y los medios rusos. *Hipertext.net*, (26), 11-16. <https://doi.org/10.31009/hipertext.net.2023.i26.02>

SEMBLANZAS

Mauro Rafael Jarquín-Ramírez. Maestro en Estudios Políticos y Sociales por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Trabaja con colectivos docentes y comunidades educativas en el desarrollo y fortalecimiento de proyectos educativos alternativos y democráticos en distintos lugares de México. Integrante del Grupo de Trabajo sobre Capitalismo digital, política educativa y pedagogía crítica, del Consejo Latinoamericano de Ciencias Sociales (CLACSO). Forma parte del Comité Editorial de la Revista Intercambio, órgano de investigación de la Red Social para la Educación Pública en América (Red SEPA). Su última publicación: *La pedagogía del capital. Empresarios, nueva derecha y reforma educativa en México* (Akal, 2021). Realiza trabajo periodístico referido a política y educación en el diario *La Jornada* (México) donde es articulista en la sección de Opinión.

Héctor Alonso-Martínez. Doctor por la Universidad Ramon Llull. Sociólogo, educador de calle y dramaturgo. Investigador miembro del GIAS del URL. Máster en Modelos y Estrategias de Acción Social y Educativa en la Infancia y Adolescencia y en Formación del Profesorado. Profesor del postgrado de Artes Escénicas y Acción Social del Institut del Teatre y Xamfrà. Profesor del máster de Modelos y Estrategias en Infancia y Adolescencia de la Pere Tarrés URL. Autor de varios artículos y capítulos. Especialista en arte comunitario, creatividad y promoción social. Entre sus publicaciones más relevantes se encuentran: *Educación en los márgenes del sistema* (Educar, 2023); "Espacio mestizo. Creación de ciudadanía desde el arte comunitario y la educación de calle en León", en *Educación para el Bien Común: hacia una práctica crítica, inclusiva y comprometida socialmente* (Octaedro, 2021).

Enrique Díez-Gutiérrez. Profesor de la Facultad de Educación de la Universidad de León. Ha trabajado como educador social, maestro de primaria, profesor de secundaria, orientador en institutos y ha sido responsable de atención a la diversidad en la administración educativa. Entre sus últimas publicaciones se encuentran: *Pedagogía antifascista* (Octaedro, 2022); *La historia silenciada* (Plaza y Valdés, 2022); *Educación crítica e inclusiva para una sociedad poscapitalista* (Octaedro, 2021); *La asignatura pendiente. La memoria histórica en los libros de texto* (Plaza y Valdés, 2020), *La educación en venta* (Octaedro, 2020), *Educación para el bien común* (Octaedro, 2020), *La revuelta educativa neocón* (Trea, 2019) y *Neoliberalismo educativo* (Octaedro, 2018).

La inteligencia artificial y sus aportes a la personalización del aprendizaje

Artificial Intelligence and its Contributions to Personalized Learning

Christian Ricardo Marroquín Dávila

UNIVERSIDAD RAFAEL LANDÍVAR, GUATEMALA

chrismadav@gmail.com

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-5444-6988>

https://doi.org/10.48102/didac.2024..84_JUL-DIC.218



RESUMEN

Históricamente, la tecnología y la educación se han vinculado con el objetivo de potenciar el aprendizaje de los estudiantes. A principios de 2023, la revolución ocasionada por ChatGPT sorprendió a diversas instituciones educativas y no educativas debido al potencial y los riesgos, principalmente éticos, que estas tecnologías basadas en inteligencia artificial (IA) presentan a sus usuarios. Sin embargo, no transcurrió mucho tiempo antes de que los educadores comprendieran que el surgimiento de este aplicativo no era más que la punta del *iceberg*. Este artículo explora el recorrido de la IA en el mundo moderno hasta nuestros días, sus primeros pasos en la educación, la disrupción causada por ChatGPT, sus primeros usos educativos y, finalmente, la forma en que aporta a enfoques educativos vanguardistas como el aprendizaje personalizado y adaptativo, al reducir los tiempos de planificación y preparación de recursos de los profesores, además de motivarlos a incorporar estas tecnologías en su práctica docente.

Palabras clave: Inteligencia artificial; Aprendizaje personalizado; Aprendizaje adaptativo; Personalización del aprendizaje; Tecnología educativa.

ABSTRACT

Historically, technology and education have been intertwined with the purpose of enhancing students' learning. In early 2023, the revolution brought by ChatGPT surprised various educational and non-educational institutions due to the potential and primarily ethical risks that these artificial intelligence-based technologies mean to their users. However, it didn't take long before educators realized that the emergence of this application was merely the tip of the iceberg. This article explores the journey of artificial intelligence in the modern world up to the present day, its initial steps in education, the disruption caused by ChatGPT, its early educational uses, and, finally, how

it contributes to cutting-edge educational approaches such as personalized and adaptive learning, reducing teachers' planning and resource preparation times, and motivating them to incorporate these technologies into their teaching practice.

Keywords: *Artificial Intelligence; Personalized Learning; Adaptive Learning; Educational technology; AI.*

Fecha de recepción: 10/01/2024

Fecha de aceptación: 27/02/2024

Introducción

La educación y la tecnología son dos áreas del conocimiento que se han desarrollado de manera paralela en los últimos años y que ofrecen a sus usuarios continuas oportunidades de reinención. Esta constante innovación no sólo enriquece ambas áreas de conocimiento, sino que también genera experiencias de uso más gratificantes para quienes se benefician de ellas. Durante los últimos dos lustros hemos atestiguado un fortalecimiento de diversos procesos educativos impulsados por las innovaciones tecnológicas adoptadas con destreza por la educación, las cuales juegan un rol protagónico en el proceso aprendizaje/enseñanza, como la didáctica, las estrategias metodológicas o las modalidades de entrega del servicio educativo. Esta estrecha colaboración entre educación y tecnología no sólo ha mejorado la experiencia de aprendizaje, sino que también ha optimizado la gestión administrativa, al consolidar un cambio significativo en el panorama educativo actual.

La pandemia de COVID-19 puso de manifiesto la necesidad imperante de incorporar la tecnología de manera más integral en el ámbito educativo. La gran mayoría de las instituciones recurrieron a la modalidad remota de emergencia para dar continuidad a sus actividades académicas diarias y esto resaltó la ineludible urgencia de redefinir el paradigma educativo, al impulsar una integración efectiva de la tecnología, mediante las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) (González et al., 2020). Este escenario, aunado a la creciente preferencia del alumnado por modalidades educativas que facilitan el acceso a recursos actualizados y contextualizados en su entorno, así como la mayor flexibilidad y pertinencia en su proceso de aprendizaje (Barrientos et al., 2022), dirigió la mirada de las instituciones educativas hacia los avances tecnológicos que se perfilaban en los años siguientes.

A finales de 2022 y principios de 2023, la irrupción repentina de una nueva tecnología puso en alerta al mundo y, especialmente, a las instituciones educativas: la aparición de ChatGPT, una aplicación de OpenAI que utiliza inteligencia artificial generativa, encendió los focos rojos en muchos educadores (Paiva, 2023) y desde el inicio diversas organizaciones decidieron prohibir su utilización dentro de sus instalaciones y les llevó a incluso pensar en modificar sus currículos (*The New York Times*, 2023; Tugend, s.f.). A medida que el tiempo ha transcurrido, se han identificado diversas aplicaciones valiosas de estas tecnologías dentro de los entornos de aprendizaje, y notables organismos como la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) se han sumado a los esfuerzos destinados a encontrar un uso apropiado y responsable de estas herramientas en los procesos educativos.

En este contexto, se ha identificado la inigualable oportunidad de acercarse más a los estudiantes al personalizar y adaptar su aprendizaje, lo cual impacta en las tasas de retención y egreso de las instituciones educativas. No obstante, es imprescindible entender cómo se han desarrollado y en qué consisten estas tecnologías y por qué representan una gran oportunidad para transformar el

aprendizaje. En las páginas siguientes exploraremos estos aspectos hasta encontrar el potencial innovador que yace en la convergencia entre la educación de vanguardia y las tecnologías emergentes.

La inteligencia artificial: sus inicios

Aunque los inicios del desarrollo de la IA aún son motivo de debate entre varios autores, muchos coinciden en que la génesis fue el artículo titulado “Los aparatos de computación y la inteligencia” de Alan Turing en la revista *Mind*, en 1950 (Barón, 2008). Otros señalan que el verdadero punto de partida fue cerca del final del siglo xx, cuando tuvieron lugar algunos eventos importantes que resultaron en un mayor interés por el desarrollo de estas tecnologías: el enfrentamiento entre Gary Kasparov, el campeón mundial de ajedrez de la época, y una máquina ajedrecista programada por IBM llamada Deep Blue; la aparición al año siguiente de Furby, un artefacto doméstico creado con IA y perfeccionado por Sony con el lanzamiento de Aibo, la primera mascota autónoma dotada de IA (Barrera, 2012).

Los avances no dejaron de sorprender al mundo. En la primera década del siglo xxi comenzaron a recopilarse grandes volúmenes de información que más tarde originaron la creación de algoritmos que predicen patrones de consumo de los usuarios de diversas aplicaciones empresariales y, a su vez, emulan el pensamiento decisorio humano en función de resoluciones históricas realizadas por uno o varios consumidores. A esto se le conoció como sistemas de recomendación basados en IA (Sued, 2022) y, más pronto que tarde, comenzaron a utilizarse en entornos educativos (García, 2017).

La adopción de la IA en contextos educativos: la analítica del aprendizaje

Resulta innegable que en los últimos 40 años se ha experimentado un *boom* tecnológico en nuestras vidas. Desde finales del siglo pasado surgió el debate en cuanto a la manera en que la tecnología coexistiría con la educación y mejoraría las condiciones de aprendizaje de los estudiantes (Peña-Rodríguez & Otárola-Porras, 2018) y cómo convivirían en armonía, considerando que los cambios educativos que se experimentaran debían alinearse con el mundo empresarial al que finalmente los estudiantes se incorporarán en el futuro (Byrd, 2002).

En esta línea, el surgimiento de las *EdTech* —empresas que utilizan la tecnología en contextos educativos (Delgado, 2019)—, los cambios sociales y culturales del mundo moderno, el consumo masivo de contenido digital en las nuevas generaciones de estudiantes y las pedagogías que emergen con un marcado uso de la tecnología en su modelo educativo —como los cursos masivos en línea, la educación virtual y las tendencias como la credencialización— motivaron que diversas instituciones modificaran o impulsaran el surgimiento de nuevos modelos de negocio que, con el tiempo, dieron paso a la creación del concepto de *Learning Analytics* (Delgado, 2019).

Learning Analytics o analítica del aprendizaje se refiere al uso de la minería de datos para analizar los patrones de comportamiento de los estudiantes con el objetivo de mejorar sus condiciones de aprendizaje (Domínguez et al., 2020). Esto dio paso a diversos procesos de investigación que postulan la creciente necesidad de renovar y transformar la educación (Ruipérez-Valiente, 2020). La mayoría de esos estudios aprovechan la información generada en los entornos virtuales de aprendizaje para comprender las necesidades reales de los estudiantes, establecer su nivel de desarrollo de forma más objetiva, realizar análisis causales y perfeccionar los sistemas de recomendación en entornos educativos.

Las primeras aplicaciones de la IA en educación tuvieron lugar en este contexto. La recopilación de información personal, el estudio de datos históricos, la minería de datos y la predicción futura para personalizar el aprendizaje o el abandono de los programas académicos a los cuales estaba

inscrito el estudiante fueron los primeros pasos del ciclo de vida de la analítica del aprendizaje, que principalmente dependió de la IA, de modo concreto en la modalidad de aprendizaje de máquinas o *Machine Learning* (Contreras-Bravo et al., 2021).

Estas innovaciones dieron paso a la creación de un nuevo marco pedagógico: el aprendizaje adaptativo. Este enfoque educativo utiliza la analítica del aprendizaje derivada del *Big Data* y, con ayuda del aprendizaje de máquinas, acopla la enseñanza a las necesidades de cada sujeto (García, 2017) y busca una mayor satisfacción del alumnado mediante mecanismos tecnológicos de apoyo a la enseñanza como simuladores, realidad virtual, realidad aumentada y objetos virtuales de aprendizaje (Véliz et al., 2021).

La llegada repentina de la pandemia de COVID-19 y la continuidad del proceso educativo posterior puso de manifiesto una vez más que los aprendices de esta nueva era prefieren una educación más dinámica, menos rígida y con un marcado uso de las TIC (Cotonieto-Martínez et al., 2021); asimismo se ha encontrado que los estudiantes demandan modalidades remotas que garanticen el cumplimiento de sus objetivos de aprendizaje, faciliten el acceso a la información y los motiven a continuar en los programas académicos en que participan (Bernaza et al., 2020). Por lo anterior, se dice que la mayoría anhela una educación actualizada, personalizada y adaptada a sus proyectos de vida, que los lleve a un satisfactorio egreso de la institución a la que pertenecen.

ChatGPT: la punta del iceberg

A pesar de que, en sus inicios, la educación adoptó la IA para funciones estratégicas y administrativas y los docentes ya utilizaban estas tecnologías como herramientas que adaptan la enseñanza de sus estudiantes, la rápida expansión del ChatGPT —un *chatbot* que utiliza IA generativa y brinda respuestas inmediatas a las solicitudes del usuario mediante una instrucción o *prompt* (Baidoo-Anu & Owusu, 2023)— motivó a las organizaciones de todo nivel educativo a indagar más sobre los usos de esta tecnología y la forma de incorporarla en los procesos didácticos.

En los últimos meses, algunas grandes empresas como Google o Microsoft se han unido al desarrollo de estas tecnologías y se ha encontrado que herramientas como ChatGPT, Bard o Copilot pueden emplearse con fines educativos diversos: algunos docentes las han incorporado en sus asignaturas como tutores personalizados que proveen retroalimentación inmediata a los estudiantes; otros, como evaluadores automáticos de ensayos; de la misma manera se ha experimentado utilizando estas herramientas como traductoras de idiomas y se han documentado algunos beneficios en las habilidades sociales del aprendiz mediante la interacción con un agente virtual que entiende sus peticiones (Baidoo-Anu & Owusu, 2023).

También se ha encontrado que la implementación de herramientas de IA en la práctica docente reduce los tiempos de planificación y creación de recursos didácticos (Grassini, 2023). En esta línea de acción, algunos autores han expuesto los beneficios de tales tecnologías como asistentes en múltiples tareas: en la creación de presentaciones interactivas con aplicaciones como Gamma o Tome, la generación de imágenes con herramientas (Midjourney), o el uso de recursos didácticos basados en chatbots o aplicaciones como Learning Studio AI, Narakeet y Fliki. Aunque los beneficios parecen ilimitados, esos autores extienden la invitación al profesorado para repensar su rol como facilitadores de experiencias memorables para los estudiantes, dado que son partícipes en la construcción de conocimientos (Figuroa, 2023).

En la Tabla 1 se resumen algunas de las funciones operativas y tareas más recurrentes que los docentes deben realizar como parte de sus funciones educativas y que pueden apoyarse en la IA.

Tabla 1
Aportes de la IA en las tareas docentes más habituales y el rol del docente

Fuente: Elaboración propia.

| TAREA DOCENTE | APORTE DE LA IA | ROL DEL PROFESOR |
|---|--|--|
| Preparación de lecciones y secuencias didácticas | Genera el plan de la asignatura y la clase. | Aporta su experiencia, criterio y conocimiento. Valida la información generada con IA. |
| Creación de recursos para enriquecer el aprendizaje | Crea recursos y materiales interactivos de apoyo a la enseñanza. | Aporta su experiencia, criterio y conocimiento. Valida la información generada con IA. |
| Calificación de tareas | Genera calificaciones automáticas y retroalimentación personalizada. | Valida que las calificaciones y la retroalimentación generadas con IA sean congruentes con los objetivos de aprendizaje. |
| Evaluación de los estudiantes | Crea rúbricas o exámenes acordes con las metodologías empleadas. | Valida que los criterios de evaluación sean congruentes con los objetivos de aprendizaje. |
| Participación y aumento de la motivación | Sugiere recursos o secuencias didácticas personalizadas. | Emplea con creatividad los recursos o secuencias didácticas generadas con IA. |
| Apoyo emocional | No puede ser reemplazado con la IA. | Empatía y socialización con el grupo. |

Como se evidencia en la Tabla 1, los docentes pueden recurrir a la IA en tareas operativas que de otro modo requerirían tiempos de procesamiento mayores. En esta línea, muchas instituciones o *EdTech* han creado aplicaciones que apoyan el ejercicio docente, como el caso de NaatEdu, Khanmigo, Stretch AI y LearningStudioAI, al fungir como asesoras o consultoras virtuales que enriquecen el trabajo docente mediante tareas relacionadas con la planificación, evaluación y generación de experiencias de aprendizaje con tiempos cortos de procesamiento (Tugend, s.f.). Esto permite al profesorado enfocarse con mayor profundidad en las necesidades del estudiantado, ya que la reducción de tiempos operativos lo desliga de este tipo de tareas y le permite enfocarse en las necesidades particulares de los estudiantes para personalizar y adaptar su aprendizaje.

A pesar de los beneficios mencionados, algunas preocupaciones de muchos profesionales de la educación radican en los desafíos que conlleva su implementación en el proceso de enseñanza-aprendizaje. Algunos se atribuyen a la falta de creación de políticas y directrices sobre los usos de estas tecnologías; el replanteamiento de los métodos tradicionales de evaluación; la desigualdad global en el acceso a estas tecnologías; la posible vulneración de la integridad académica relacionada con el plagio, el sesgo cognitivo y de género vinculado con la poca distinción entre lo correcto y lo incorrecto que estas tecnologías poseen, así como la dependencia que ocasionen en los actores del proceso educativo (UNESCO, 2023; Jara & Ochoa, 2020) y la calidad, veracidad y precisión de las respuestas obtenidas al utilizarlas (UNAM, 2023).

En los profesores, las mayores preocupaciones se centran en el plagio académico. El plagio de la IA o AI *Plagiarism* se ha definido como el proceso de usar IA generativa para producir contenido que los estudiantes envían como propio en una asignatura (Anthology, 2023; Chan, 2023), lo cual vulnera la integridad académica (UNAM, 2023). Algunos mecanismos para mitigar este riesgo son el cambio en las prácticas tradicionales de evaluación, la concientización en el alumnado sobre las fronteras en el uso de estas tecnologías (Chan, 2023), la promoción de la cultura de transparencia (UNAM, 2023; Chan, 2023), la atribución de la creación a estas plataformas (Chan, 2023) y no confiar plenamente en las herramientas de detección del plagio (UNAM, 2023), que aún no detectan la IA generativa como tal (Liang et al., 2023).

No obstante, cada vez más instituciones educativas se inclinan por la incorporación de estas tecnologías debido a la oportunidad que presentan para la personalización de la enseñanza (VIE, 2023; UNAM; 2023), de manera que diseñen experiencias de aprendizaje adaptadas al progreso, nivel de desarrollo, intereses y habilidades del estudiante (Hettiarachchilage & Haldolaarachchige, 2023; Jara & Ochoa, 2020), así como la creación de sistemas de enseñanza adaptativos (Jara & Ochoa, 2020).

Aportes de la IA a la personalización del aprendizaje y el aprendizaje adaptativo

La personalización del aprendizaje es un enfoque educativo que propone que cada sujeto aprende de manera única y progresa a un ritmo distinto en comparación con sus compañeros de estudio; en consecuencia, plantea que los contenidos y niveles de dificultad de las actividades planificadas en los programas académicos deben adaptarse a las necesidades puntuales de cada aprendiz (Gómez, 2008). Además, la aplicación de esta teoría educativa contribuye a que cada estudiante alcance su máximo potencial (Lerís et al., 2015).

Por otro lado, el aprendizaje adaptativo sostiene que los sistemas de gestión del aprendizaje sugieren a los estudiantes actividades de reforzamiento de forma automatizada y sin la intervención del profesor, personalizan la evaluación de acuerdo con el grado de participación del aprendiz en la asignatura y gestionan los contenidos para individualizar la enseñanza al adaptarla a sus necesidades (Lerís et al., 2015; Jara & Ochoa, 2020).

Ambos enfoques educativos se benefician de la integración de la IA. La personalización del aprendizaje se vuelve más efectiva y rápida cuando hay una colaboración estrecha entre IA y docente. A medida que el profesor conoce mejor a los estudiantes, sabrá con exactitud sus necesidades puntuales, y esto lo llevará a crear recursos y actividades de aprendizaje que se ajusten a los diversos niveles de desarrollo e intereses de cada aprendiz, lo cual se realiza con celeridad con base en herramientas que usan estas tecnologías (VIE, 2023; UNAM; 2023).

Para muestra, en la Tabla 2 se resumen algunos recursos y aplicativos con IA que el docente puede emplear para crear recursos educativos mediados por tecnología y que permiten personalizar y adaptar el aprendizaje a los intereses y el nivel de desarrollo de los estudiantes.

Tabla 2
Aplicativos con IA para crear recursos que facilitan la personalización del aprendizaje
Fuente: Elaboración propia.

| RECURSOS DIDÁCTICOS | APLICACIÓN CON IA |
|--|--|
| Lecturas | Grammarly: corrector gramatical y sintáctico |
| Artículos | ChatGPT o Gemini para la generación de textos o ensayos |
| Desafíos matemáticos | Wolfram Alpha para su resolución |
| Ejercicios de resolución de problemas | ChatGPT o Gemini para la generación de ejercicios NaatEdu para el diseño de secuencias didácticas |
| Diseño de entornos virtuales para exploración espacial | Deep Dream Generator o Midjourney para la generación de imágenes CoSpacesEdu para la creación de entornos virtuales o experiencias 3D |
| Podcast | Veed.io para la generación de <i>podcasts</i> a partir de texto Fliki o Narakeet para la generación de voces con ayuda de la IA |
| Cuaderno de trabajo | Reflectly para la creación de cuadernos de trabajo y reflexión personal |
| Diálogo interactivo | Replika para conversaciones personales que conduzcan a la reflexión |
| Juego de roles | ChatGPT o Gemini para obtener preguntas generadoras |
| Debates y discusiones grupales | NaatEdu para la generación de secuencias didácticas |

De igual modo es posible personalizar el aprendizaje para una temática específica según el nivel de desarrollo de los estudiantes en una asignatura. A continuación, exploraremos un ejemplo de creación de una hoja de ejercicios como activación de conocimientos previos para un curso de Estadística para la Economía, mediante el uso de Gemini, el *chatbot* con IA generativa creado por Google.

La instrucción brindada al aplicativo fue la siguiente: “¿Podrías generar una hoja de ejercicios prácticos para el curso ‘Estadística para Economía’, de nivel universitario, para la carrera de Economía, del tema ‘medidas de dispersión’, ¿con tres ejercicios de dificultad baja?”. Esta instrucción se contextualizó para un grupo de estudiantes con nivel de desarrollo bajo. Después se generó otra secuencia de tres ejercicios con dificultad media, al modificar la instrucción. Finalmente, la instrucción se adaptó para estudiantes con grado de desarrollo alto, al solicitar tres ejercicios con dificultad elevada. Los resultados se describen en la Tabla 3.

Tabla 3
Ejercicios por nivel de dificultad brindados por la aplicación Gemini para un curso de Estadística para la Economía y el tema medidas de dispersión

Fuente: Elaboración propia.

| NIVEL BAJO | NIVEL MEDIO | NIVEL ALTO |
|---|--|--|
| Calcular el rango, la varianza y la desviación estándar de los siguientes datos: 10, 12, 15, 18, 20, 22, 25. | Una empresa tiene dos plantas de producción. La planta A produce tornillos con un diámetro promedio de 10 mm y una desviación estándar de 0.5 mm. La planta B produce tornillos con un diámetro promedio de 10.2 mm y una desviación estándar de 0.7 mm. ¿Cuál de las dos plantas produce tornillos con mayor uniformidad en su diámetro? | Se analizan los precios de venta de un producto en diferentes supermercados de una ciudad. Se recopilan datos de 20 supermercados y se obtienen los siguientes precios (en \$ americanos): 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25. a) Calcule el rango, la desviación media y el coeficiente de variación de los precios. b) Compare las diferentes medidas de dispersión y explique cuál es la más adecuada para este caso. |
| Una empresa de telefonía móvil registra los siguientes consumos de datos (en GB) de una muestra de sus clientes: 3, 5, 7, 10, 12, 15, 18, 20. Calcular la desviación media de los datos | Se analizan los ingresos mensuales de una muestra de 100 economistas. La media de los ingresos es \$5 000 y la varianza, \$10 000. Calcular el coeficiente de variación e interpretar su significado | Un investigador desea determinar si existe una relación entre la altura y el peso de una población. Se recopilan datos de una muestra de 100 personas y se calcula el coeficiente de correlación lineal entre ambas variables. El resultado es 0.7. ¿Qué información nos proporciona el coeficiente de correlación lineal? |
| Se analizan las notas de un examen de matemáticas de 50 estudiantes. La media de las notas es 7 y la desviación estándar, 2. ¿Qué porcentaje de estudiantes obtuvo una nota entre 5 y 9? | Un analista financiero estudia la rentabilidad de dos acciones. La acción A tiene una rentabilidad anual promedio de 10% con una desviación estándar de 5%. La acción B tiene una rentabilidad anual promedio de 12% con una desviación estándar de 8%. ¿Cuál de las dos acciones es más riesgosa? | Un economista analiza la tasa de crecimiento del producto interno bruto (PIB) de un país durante los últimos 10 años. Se obtienen los siguientes datos: Años: 2013, 2014, 2015, 2016, 2017, 2018, 2019, 2020, 2021, 2022. Tasa de crecimiento (%): 2.5, 3.0, 1.5, 2.0, 3.5, 2.5, 1.0, 0.5, 4.0, 3.5. Calcule la media, la varianza y la desviación estándar de la tasa de crecimiento del PIB e indique cuál es la más adecuada para este caso. |

En la Tabla 3 se evidencia que los resultados varían de acuerdo con la instrucción que se brinde a la aplicación y al nivel de dificultad señalado. Esto puede representar un beneficio para el profesor, pues le permite generar un número ilimitado de recursos didácticos en función del grado de avance de sus estudiantes. A su vez, le permite mitigar el riesgo de rezagos y garantizar un grado de avance que cumpla con los objetivos de aprendizaje planteados para la asignatura.

Pese a que se vislumbra un futuro promisorio para el aprendizaje personalizado, aún existen áreas de oportunidad por desarrollar. Los principios pedagógicos que forman parte de una institución educativa deben observarse previamente a la implementación de estas herramientas, las cuales deben estar alineadas con las políticas que enmarcan el futuro del aprendizaje (Tuomi, 2018). En este sentido, la carencia de políticas regulatorias a escala mundial en torno a esas tecnologías, la carencia de espacios interdisciplinarios e intersectoriales de debate relacionados con el tema, la falta de capacitación del profesorado y la ausencia de lineamientos claros y actualizados en los procesos de aseguramiento de la calidad sobre estas tecnologías (UNESCO, 2023) provocan que todavía muchos educadores e instituciones educativas las vean con recelo.

Así, los ya mencionados desafíos vinculados con la integridad académica en estudiantes y profesores (Chan, 2023; UNAM, 2023) y la ausencia de una regulación estándar marcan el escepticismo de las instituciones educativas (UNESCO, 2023; Tuomi, 2018), que encuentran una salida a su incertidumbre en la creación de políticas internas (UCAB, 2023). Por lo tanto, cada vez más apuestan por la formación del profesorado y alumnado bajo los límites enmarcados en las políticas de la institución, así como la incorporación de estos grupos en espacios de discusión e intercambio de experiencias utilizando estas plataformas (UNAM, 2023).

En conclusión, la incorporación de la IA en la personalización del aprendizaje depende en gran medida del conocimiento del grupo de estudiantes y el tiempo que el docente dedique a acompañarlos. En definitiva, al usarla en contextos educativos se reducen los tiempos de generación de recursos o de planificación. Hace no mucho tiempo hubo escepticismo ante otros avances tecnológicos, como la revolución de Internet, los buscadores electrónicos, las redes sociales, los foros y las *wikis*, hasta que terminaron por adoptarse en la educación. Ésta es una oportunidad para que, de nuevo, el profesorado se reinvente y transforme la educación para siempre.

La oportunidad está servida en bandeja de plata. El momento es idóneo y la brecha de acceso a la información, cada vez más corta. Una vez más, la educación enfrenta un desafío: ¿cómo adoptar la tecnología de manera consistente y congruente? La experiencia nos dicta que podemos hacerlo y que lo haremos. Sólo es cuestión de convicción, creatividad y de poner especial énfasis en los riesgos, los cuales pueden mitigarse en función del establecimiento de políticas de uso y gobernanza de la IA y una correcta selección de las herramientas que agreguen valor a los procesos académicos de cada institución.

REFERENCIAS

- Anthology. (2023). *AI, Academic Integrity, and Authentic Assessment: An Ethical Path Forward for Education [White Paper]*.
<https://www.anthology.com/paper/ai-academic-integrity-and-authentic-assessment-an-ethical-path-forward-for-education>
- Baidoo-Anu, D., & Owusu, L. (2023). Education in the Era of Generative Artificial Intelligence (AI): Understanding the Potential Benefits of Chatgpt in Promoting Teaching and Learning. *Journal of AI*, 7(1), 52-62. https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=4337484
- Barón, L. F. (2008). El juego de imitación de Turing y el pensamiento humano. *Avances en Psicología Latinoamericana*, 26(2, julio-diciembre), 180-194.
<https://www.redalyc.org/pdf/799/79926206.pdf>
- Barrera, L. (2012). Fundamentos históricos y filosóficos de la inteligencia artificial. *UCV-HACER. Revista de Investigación y Cultura*, 1(1), 87-92.
<https://www.redalyc.org/comocitar.oa?id=521752338014>
- Barrientos, N., Yáñez, V., Barrueto, E., & Aparicio, C. (2022). Análisis sobre la educación virtual, impactos en el proceso formativo y principales tendencias. *Revista de Ciencias Sociales*, 28(4), 496-511.
<https://doi.org/10.31876/rsc.v28i4.39144>
- Bernaza, G., Aparicio, J., De la Paz, E., Torres, A., & Alfonso, J. (2020). La educación de posgrado ante el nuevo escenario generado por la COVID-19. *Educación Médica Superior*, 34(4).
<https://www.medigraphic.com/cgi-bin/new/resumen.cgi?IDARTICULO=100575>

- Byrd, A. (2002). La UNAM frente a la educación con tecnología. *Reencuentro. Análisis de Problemas Universitarios*, (35), 24-37. <https://reencuentro.xoc.uam.mx/index.php/reencuentro/article/view/430/430>
- Chan, C. (2023). A Comprehensive AI Policy Education Framework for University Teaching and Learning. *International Journal of Educational Technology in Higher Education*, 20, Article 38. <https://educationaltechnologyjournal.springeropen.com/articles/10.1186/s41239-023-00408-3#citeas>
- Contreras-Bravo, L., Tarazona, G., & Rodríguez, J. (2021). Tecnología y analítica del aprendizaje: una revisión a la literatura. *Revista Científica. Universidad Distrital Francisco José de Caldas*, 41(2), 150-161. <https://doi.org/10.14483/23448350.17547>
- Cotonieto-Martínez, E., Martínez, R., & Rodríguez, R. (2021). Reflexiones sobre la educación en tiempos de COVID-19: retos y perspectivas. *Revista Saberes Educativos*, (6), 116-127. <https://doi.org/10.5354/2452-5014.2021.60712>
- Delgado, P. (2019, septiembre 24). *Observatorio*. Instituto para el Futuro de la Educación: <https://observatorio.tec.mx/edu-news/que-es-edtech-video/>
- Domínguez, D., Reich, J., & Ruipérez-Valiente, J. (2020). Analítica del aprendizaje y educación basada en datos: Un campo en expansión. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(2), 33-39. <https://www.redalyc.org/journal/3314/331463171002/html/>
- Figueroa, P. L. (2023, 14 de septiembre). *Inteligencia artificial, una invitación a transformar la educación*. LinkedIn. <https://www.linkedin.com/pulse/inteligencia-artificial-una-invitation-transformar-la-figueroa/?originalSubdomain=es>
- García Aretio, L. (2017). Educación a distancia y virtual: calidad, disrupción, aprendizajes adaptativo y móvil. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 20(2), 9-25. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=331453132001>
- Gómez, M. (2008). Un reto en la formación: la educación personalizada. *Cuadernos de Pensamiento*, (20), 249-267. <https://www.redalyc.org/pdf/6937/693773245002.pdf>
- González, A., Paredes-Chacín, A. J., & Zambrano, L. M. (2020). Docencia y tecnologías en tiempos de pandemia COVID-19. *Utopía y Praxis Latinoamericana*, 25(Esp. 8), 195-215. <https://doi.org/10.5281/zenodo.4087411>
- Grassini, S. (2023). Shaping the Future of Education: Exploring the Potential and Consequences of AI and ChatGPT in Educational Settings. *Education Sciences*, 13(7), Article 692. <https://doi.org/10.3390/educsci13070692>
- Hettiarachchilage, K., & Haldolaarachchige, N. (2023). Effective Model with Personalized Online Teaching and Learning Science in the Era of ChatGPT. *arXiv preprint arXiv:2306.09545*. <https://arxiv.org/abs/2306.09545>
- Huang, K. (2023, enero 18). El efecto ChatGPT: las universidades cambian sus métodos de enseñanza. *The New York Times*. <https://www.nytimes.com/es/2023/01/18/espanol/chatgpt-plagio-universidad.html?smid=li-share>
- Jara, I., & Ochoa, J. (2020, mayo). *Usos y efectos de la inteligencia artificial en educación*. Banco Interamericano de Desarrollo. <http://dx.doi.org/10.18235/0002380>
- Lerís, D., Vea, F., & Velamazán, A. (2015). Aprendizaje adaptativo en moodle: tres casos prácticos. *Education in the Knowledge Society*, 16(4), 138-157. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=535554760009>
- Liang, W., Yuksekgonul, M., Mao, Y., Wu, E., & Zou, J. (2023). GPT Detectors Are Biased Against Non-native English Writers. *Patterns*, 4(7). <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666389923001307>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura. (2023). *Oportunidades y desafíos de la era de la inteligencia artificial para la educación superior*. UNESCO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000386670_spa
- Paiva, A. (2023, enero 16). Tiemblan las tareas y ensayos: universidades preocupadas por ChatGPT y su inteligencia artificial. *La Tercera*. <https://acortar.link/jufm5b>
- Peña-Rodríguez, F., & Otárola-Porras, N. (2018). Educación y tecnología: problemas y relaciones. *Pedagogía y Saberes*, (48), 59-70. <https://doi.org/10.17227/pys.num48-7373>
- Ruipérez-Valiente, J. (2020). El Proceso de Implementación de Analíticas de Aprendizaje. *RIED. Revista Iberoamericana de Educación a Distancia*, 23(2), 85-101. <https://www.redalyc.org/journal/3314/331463171005/331463171005.pdf>
- Sued, G. (2022). Entrenar al algoritmo: gobernanza, agencia y literacidad en el uso de YouTube. *Contratexto*, (37), 159-182. <https://dx.doi.org/10.26439/contratexto2022.n037.5331>
- Tugend, A. (s.f.). *Navigating the Artificial Intelligence Revolution in Schools*. FutureEd. <https://www.future-ed.org/navigating-the-artificial-intelligence-revolution-in-schools/>
- Tuomi, I. (2018). *The Impact of Artificial Intelligence on Learning, Teaching, and Education*. JRC Science for Policy Report. <https://dx.doi.org/10.2760/12297>
- Universidad Católica Andrés Bello (UCAB). (2023, junio 19). *Decreto Rectoral sobre las políticas generales relacionadas con el uso de inteligencia artificial en las funciones universitarias*. <https://www.ucab.edu.ve/wp-content/uploads/2023/06/2.91.pdf>
- Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). (2023). *Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial generativa en la docencia*. https://iagenedu.unam.mx/docs/recomendaciones_uso_ia_gen_docencia_unam_2023.pdf
- Vicerrectorado de Innovación Educativa (VIE). (2023). *Guía para integrar las tecnologías basadas en inteligencia artificial generativa en los procesos de enseñanza y aprendizaje*. UNED. <https://acortar.link/n5yISd>
- Véliz, A., Madrigal, O., & Kugurakova, V. (2021). Aprendizaje adaptativo basado en simuladores de realidad virtual. *Revista Cubana de Ciencias Informáticas*, 15(2), 128-157. <http://sciel.o.sld.cu/pdf/rcci/v15n2/2227-1899-rcci-15-02-138.pdf>

- Baquero Sánchez, K., Montoya Hernández, L. N., Febles Acosta, Y., Baglán Acosta, V., & Gorra Bernardo, D. (2013). La teoría de las inteligencias múltiples. Consideraciones para su estudio. *Revista Información Científica*, 79(3). <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=551757266017>
- Chan Núñez, M. E., & Gastellum Parra, M. (2016). Tendencias en la personalización de los entornos de aprendizaje. Experiencias y modelos de personalización en instituciones de educación superior mexicanas. *Universidades*, (70), 69-88. <https://www.redalyc.org/journal/373/37348529006/html/>
- Delgado, P. (2019, septiembre 24). *Qué es EdTech: su definición e impacto a lo largo de los años*. Instituto para el Futuro de la Educación. Observatorio. <https://observatorio.tec.mx/edu-news/que-es-edtech-video/>
- Educación 3.0. (s.f.). Inteligencia artificial para un aprendizaje personalizado efectivo. *Educación 3.0*. <https://www.educacionrespuntocero.com/noticias/inteligencia-artificial-aprendizaje-personalizado/>
- Malpica, F. (s.f.). *¿Escuelas más humanas con la IA? Sólo si se priorizan las métricas de relaciones interpersonales*. Instituto Escalae. <https://www.escalae.org/escuelas-mas-humanas-con-la-ia-solo-si-se-priorizan-las-metricas-de-relaciones-interpersonales/>
- Mojarro, Á., Rodrigo, D., & Etchegaray Centeno, M. C. (2015). Educación personalizada a través de *e-learning*. *Aliteridad. Revista de Educación*, 10(1), 21-30. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=467746088003>
- Nguyen, S. (2023, agosto 9). La IA en las escuelas: 4 formas transformadoras en que la IA puede mejorar la educación. *Classpoint*. <https://acortar.link/0f6MNX>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2020). *La inteligencia artificial generativa en la educación: ¿Cuáles son las oportunidades y los desafíos?* <https://acortar.link/0lPK4k>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2021). *Inteligencia artificial y educación: guía para las personas a cargo de formular políticas*. <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379376>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). (2023). Consenso de Beijing sobre la inteligencia artificial y la educación. *Perfiles Educativos*, 45(180), 176-182. <https://doi.org/10.22201/iisue.24486167e.2023.180.61303>
- Romero Agudelo, L. N., Salinas Urbina, V., & Mortera Gutiérrez, F. J. (2010). Estilos de aprendizaje basados en el modelo de Kolb en la educación virtual. *Apertura*, 2(1). <http://www.udgvirtual.udg.mx/apertura/index.php/apertura/article/view/21/30>
- Ruiz, E., & Ruiz, D. (2023, julio). La inteligencia artificial en la personalización de la educación a distancia. *Gaceta*. <https://gaceta.unadmexico.mx/historico-anual/99-2023/julio-septiembre-2023/tecnologias/209-la-inteligencia-artificial-en-la-personalizacion-de-la-educacion-a-distancia>
- Seb, S. (2023, agosto 15). *ChatGPT and Generative ai: 25 Applications in Teaching and Assessment*. Times Higher Education. <https://www.timeshighereducation.com/campus/chatgpt-and-generative-ai-25-applications-teaching-and-assessment>

SEMBLANZA

Maestro en Educación y Aprendizaje por la Universidad Rafael Landívar, maestro en Investigación de Operaciones e ingeniero en Sistemas, Informática y Ciencias de la Computación por la Universidad Galileo de Guatemala. Actualmente se desempeña como director de Desarrollo Docente y director del Centro de Enseñanza, Aprendizaje y Tecnología Educativa de la Universidad Rafael Landívar. Es creador y fundador de Naat, ecosistema tecnológico que utiliza inteligencia artificial para optimizar la planificación y el desarrollo de actividades innovadoras para la docencia en todos los niveles educativos. También es conferencista internacional y apasionado por la educación y la tecnología, áreas que considera como el motor de desarrollo de las naciones. Entre sus áreas de interés se encuentran la tecnología e investigación educativa, la inteligencia artificial, la docencia y la incorporación de la tecnología a los procesos educativos.

DOSSIER

Claves para pensar la historia de y desde las mujeres, en los tiempos de la inteligencia artificial

Keys to Think the History of and from Women in the Time of Artificial Intelligence

Anelí Villa Avendaño

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM), MÉXICO

anelivilla@filos.unam.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4795-8518>

https://doi.org/10.48102/didac.2024..84_JUL-DIC.215



RESUMEN

La historia, como muchas otras disciplinas de las ciencias sociales, se ha escrito en clave masculina, invisibilizando o incluso negando la importancia de la participación de las mujeres y las disidencias en el curso de los acontecimientos. En la medida en que se ha ido democratizando el conocimiento en los últimos años, han surgido otras voces que buscan darles un papel preponderante a las mujeres en la historia. Gracias a las diversas tecnologías de información podemos acceder a cada vez más información sobre ellas; sin embargo, sigue existiendo un subregistro sobre la importancia de la mujer en hechos históricos, pues el paradigma patriarcal continúa dominando la construcción del conocimiento.

El objetivo de este ensayo es reflexionar sobre los sesgos y las limitaciones de la inteligencia artificial generativa (IA) generativa, desde un análisis de género, teniendo como foco la historia de las mujeres. Se busca además plantear críticamente los retos a los que nos enfrentamos como docentes en el uso de estas herramientas.

Palabras clave: Perspectiva de género; Inteligencia artificial; Sesgo de género; Historia de las mujeres; Educación para la igualdad.

ABSTRACT

Like many other disciplines of the social sciences, History has been written in a masculine code, marginalizing, or denying the importance of women and dissidents' participation in the historical course of events. With knowledge gradually becoming more democratized in recent years, other voices have emerged that seek to give a more predominant role to women in History. Our access to information about them has grown exponentially through new and developing information technologies. However, there is still a significant underreporting regarding women's importance in

historical events, as the patriarchal paradigm continues to dominate the construction of knowledge. This essay aims to analyze and reflect on the biases and limitations of Generative Artificial Intelligence (GAI) from a gender perspective, focusing on women's history. It also seeks to critically raise the challenges we face as teachers in using these tools.

Keywords: *Gender Perspective; Artificial Intelligence; Gender Bias; Women's History; Education for Equality.*

Fecha de recepción: 21/01/2024

Fecha de aceptación: 07/03/2024

Introducción

Como historiadora feminista, parto de una clara premisa: es necesario hacer una historia de y desde las mujeres; de igual forma, reconozco y aplaudo que en las últimas décadas esto se haya vuelto una preocupación amplia y que seamos cada vez más las investigadoras (en femenino porque la mayoría somos mujeres) que estamos dedicando nuestros esfuerzos a mirar la subjetividad política de las mujeres a lo largo de la historia.

Sin embargo, aún son considerables los retos a los que nos enfrentamos desde la investigación y, sobre todo, desde la docencia, con miras a que el género deje de ser un apéndice de nuestros cursos y comience a convertirse en un eje transversal de la educación, sin importar la asignatura que impartamos. Como plantea Federici (2010), no se trata, pues, de llenar vacíos, sino de repensar la historia; es decir, no basta con rescatar los nombres de las mujeres que han desempeñado papeles relevantes a lo largo de la historia, sino de cambiar las preguntas que nos planteamos al revisar el pasado y la manera en que construimos los discursos mediante los cuales las respondemos. Éste es el problema principal al que nos enfrentamos frente a recursos tecnológicos novedosos, como la inteligencia artificial generativa, pues mientras sigamos generando las mismas preguntas, las respuestas continuarán sesgadas.

El paradigma histórico dominante presenta a las mujeres como sujetos de segunda categoría, sometidas a una condición si bien no de animalidad, sí de minoría de edad, por lo que deben ejercer sobre ellas acciones de cuidado, protección y orientación. Es decir, se les ha despojado a lo largo de la historia de su agencia política, dejándolas fuera del juego de las decisiones. Según Butler (2010), se les encierra en el concepto de vulnerabilidad dirigido hacia algunas poblaciones —en este caso las mujeres—, lo cual implica reducirlas a objetos que alguien más debe proteger: los hombres, los guerreros, los Estados, las organizaciones.

En correlato se considera que los hombres, sobre todo algunos de ellos (cis-hombre, heterosexual, blanco, etcétera), han definido el curso de los hechos; es decir, son los sujetos históricos predilectos, dotados de la capacidad de tomar decisiones, desarrollar batallas, gobernar territorios, crear inventos y también de escribir la historia y diseñar tecnologías.

Como consecuencia de que sean ellos quienes a lo largo del tiempo han consignado la historia, resulta evidente que el centro de la narrativa histórica se ha colocado en ciertos hitos: las gestas heroicas, las fechas de batallas, los periodos de gobierno, todo lo cual enaltece algunos valores de la masculinidad: la virilidad, la valentía, la inteligencia, la virtud y la fuerza, al mismo tiempo que se encubren los aspectos de la vida cotidiana sobre los cuales se sustentan esas grandes proezas. Segato (2016) señala acertadamente que lo público y lo político ha sido secuestrado y monopolizado por el dominio patriarcal y posteriormente universalizado como referente, dejando fuera de este terreno a las mujeres.

Sólo han entrado en el intersticio de la historia aquellas mujeres que, desde la óptica de los historiadores (*los*, masculino), gozan de algunos rasgos que las acercan al paradigma dominante; es decir, que tienen alguna de las virtudes masculinas, como la fuerza, la determinación y el arrojo, pero conservan al mismo tiempo alguno de los valores de la feminidad: bondad, nobleza, hermosura y disposición para el cuidado de los otros. Este grupo de mujeres, cuyos nombres se repiten tanto en los libros de historia como en los cursos escolares y en las búsquedas de internet, aparecen descritas muchas veces en función de sus vínculos filiales con algún varón, como si por sí sola su existencia no fuera suficiente para garantizarles un lugar en la historia. Es lo que ocurre con Cleopatra, por ejemplo, quien es presentada como diplomática, comandante naval, políglota, escritora y la última gobernante de la dinastía ptolemaica del Antiguo Egipto, poseedora de una destreza y un arrojo que han hecho perdurar el recuerdo de su nombre, pero cuya historia se cuenta a través de sus vínculos filiales y amorosos, manteniendo aun en ella esta concepción de sujeto de segunda categoría; es decir, de ser a partir del otro, como si su significado como agente histórico estuviera determinado por sus alianzas matrimoniales y no por su propia agencia.

Asimismo, si solicitamos a los principales motores de búsqueda que operan la inteligencia artificial generativa IA generativa¹ arrojarlos información sobre mujeres en la historia, lo primero que aparece es una nota afirmando que, sin lugar a dudas, las mujeres hemos estado presentes en todas las áreas de la sociedad y que hemos sido pieza clave en el desarrollo de los acontecimientos; si bien se reconoce que esta pequeña anotación implica un avance en la concepción histórica, también es necesario aceptar que se encuentra vacía de contenido y profundidad, como podemos ver en el resto de las respuestas, donde aparece el mismo listado de nombres que se repite en los registros tradicionales y se limita a una treintena de mujeres a lo largo de la historia de la humanidad. La excepción es Perplexity, con un listado de 102 mujeres, aunque dos terceras partes pertenecen a la política contemporánea.

Lo mismo ocurre en el contexto de la realidad mexicana: este ejercicio lo he realizado con estudiantes de distintos niveles educativos, desde la educación básica hasta el nivel universitario, y a lo sumo han conseguido reunir 10 mujeres que, dicho sea de paso, pertenecen en su mayoría a grupos de élite: Josefa Ortiz de Domínguez, Leona Vicario, Sor Juana Inés de la Cruz, Frida Kahlo, entre otras. En el listado aparece siempre la figura de “La Adelita”, una construcción simbólica en la que se ha contenido a todas las mujeres revolucionarias cuyos nombres, rostros y vidas ignoramos.

Cuando realizamos la búsqueda por IA generativa de “mujeres en la historia de México”, nuevamente se repiten los nombres y se complementan con alguna descripción que reconoce atributos como el valor y la determinación acompañados de alguna caracterización “femenina” como noble, hermosa o bondadosa. Por ejemplo, Leona Vicario es concebida como heroína de la Independencia y Dulcísima Madre de la Patria.

Ahora bien, cuando se realiza una búsqueda de “hombres de la historia” o específicamente “hombres de la historia de México” en los mismos motores, la IA generativa asume que preguntamos por el conjunto de la humanidad, por lo que se organiza a los “personajes históricos” por épocas o incluso por culturas.

Estos resultados constituyen un indicio del sesgo de género que existe en la IA generativa; sin embargo, lejos de invalidar esta herramienta, este ensayo busca hacer un llamado a su utilización crítica. Es preciso tomar en consideración que un elemento compartido de todos los sistemas de la inteligencia artificial es que se alimentan de grandes cantidades de datos que vienen del pasado y,

por tanto, los datos responden a ese contexto y tienden a reproducir los paradigmas y las interpretaciones habituales en él.

Como bien señala Ortiz Zárata (2020), este acopio de datos sólo ha sido posible debido al volumen que se ha generado gracias a Internet, el cual ha supuesto, al menos en principio, un proceso de democratización de la información, en tanto que permite el surgimiento de otras voces, aunque sigue representando la preeminencia de una voz masculina.

El profesor Roberto Araya, del Instituto de Estudios Avanzados en Educación de la Universidad de Chile, es claro en señalar los riesgos que implica el uso de algoritmos que parten de datos sesgados, pues en lugar de reducir la brecha de desigualdad pueden contribuir a ampliarla. Señala que:

La inteligencia artificial es un mecanismo automático e independiente, en principio sin sesgos, pero que se basa en revisar miles de millones de textos que hay en la web, por ejemplo, donde claramente hay sesgos, de género y otros. Entonces, estos algoritmos aprenden con métodos de autoaprendizaje y después reproducen esos mismos sesgos. (Aliaga, 2024)

Ortiz (2020) afirma que una de las evidentes causas de este sesgo de género es la “sobrerrepresentación de los hombres en las bases de datos con las que se entrenan y nutren los algoritmos” (p. 9); es decir, si los datos están alimentados con información del pasado, estos datos se limitan a reproducir los sesgos del pasado, por lo que no debe suponerse que las nuevas tecnologías logren una mayor objetividad.

Esto ya lo advertía desde 2017 la destacada matemática estadounidense Cathy O’Neil (2017, 5:50), quien en su interesante charla en la plataforma TED explica que los algoritmos “repiten nuestras prácticas pasadas, nuestros patrones, automatizan el *statu quo*”, y lanza una provocadora pregunta: ¿qué pasa si los algoritmos se equivocan? Advierte que estos sesgos algorítmicos pueden ser una suerte de armas secretas y afectar la vida de las personas, pues implican la reproducción de los parámetros de exclusión de ciertos sectores de la población e incluso la exacerbación de éstos.

El hecho de que la IA generativa reproduzca la noción patriarcal de la historia que refuerza, por una parte, la idea de que los hombres son sinónimo de la humanidad y, por otra, que existe tan sólo un conjunto de mujeres excepcionales que han participado de ella, tiene como consecuencia que se mantenga la práctica de la naturalización de la inferioridad femenina. Es decir, que, al no encontrar mujeres protagonistas en la historia, se deja a las mujeres del presente huérfanas de referentes con agencia propia en el pasado, con el eminente resultado de seguir asumiéndonos como seres de segunda categoría.

En ese sentido, es conveniente ser cautelosos con la información generada por este tipo de herramientas y mantener clara la premisa de que las tecnologías no son neutrales en ningún sentido, sino que, por el contrario, implican una visión sesgada de la realidad. Ahora más que nunca se vuelve fundamental retomar las premisas de Harding al hablar de un sujeto situado, que responde a las cargas socioculturales y las intencionalidades políticas en el proceso de construcción del conocimiento (Harding, 2010), pues si bien en la IA generativa este sujeto no existe en sí, mediante el uso de algoritmos se perpetúa el canon tradicional, lo que puede entorpecer un cambio de paradigma en la construcción de los discursos y, en este caso, en el discurso histórico.

Por supuesto, esto no significa que la IA generativa no sea una herramienta útil para la construcción y la enseñanza de la historia; por el contrario, resulta fundamental en estos tiempos incentivar

su uso crítico, a fin de evidenciar cuáles han sido los cánones que rigen el discurso histórico, siguiendo el paradigma indiciario propuesto por Ginzburg (2010) para tratar las distintas fuentes históricas. Hay otras informaciones, las que nos hablan de la vida de las mujeres, del sostenimiento de la historia en la vida cotidiana, de la forma en que se curaba a los heridos en las retaguardias de la guerra, de la manera en que se han transmitido los conocimientos de la partería, la organización de las ollas comunitarias, así como de lo relacionado con el día a día en general. Todo esto también está alojado en el universo de información contenido en la IA generativa, pero hace falta cambiar las preguntas para poder acceder a ello.

Ginzburg nos habla de la existencia de huellas a través de las cuales podemos reconstruir las historias de eso que no está, mirar las presencias en las ausencias, ubicar lo que se ha invisibilizado y rastrearlo en el tiempo, encontrando los hilos de continuidad a lo largo de la historia. Como sugiere Gilly (2006), “cepillar la historia a contrapelo es, también, seguir y no perder las huellas de esos actores anónimos” (p. 80), y ahora hay que cepillar también la IA generativa.

Gracias a los aportes de la investigación feminista podemos encontrar herramientas para historiar estos aspectos poco tratados; como señala Castañeda (2008), esta mirada “propone nuevos acercamientos teóricos y metodológicos para desmontar los sesgos de género de la investigación convencional, abriendo también líneas de indagación sobre temas no explorados” (p. 14). Partir de este horizonte de conocimiento nos permite establecer un diálogo respetuoso con el pasado y complejizar su lectura a través de nuevos hitos históricos, mirando tanto los mecanismos de reproducción del sistema como el sostenimiento de las resistencias y luchas contra la dominación. Siguiendo a Joan Scott (2008), no se trata de subsanar un vacío, sino de hacer un replanteamiento histórico en el que las mujeres sean concebidas como eje de análisis, sin que esto signifique —valga aclararlo— la exclusión de los hombres.

Mirar la historia de las mujeres nos arroja luz sobre el sostenimiento de la vida, eso que James Scott (2000) nombra *infrapolítica*: acciones de la vida cotidiana mediante las cuales se va construyendo esa gran historia, pues nada de lo que conocemos sería posible sin el sostén diario de la vida. Hacer y pensar la historia desde las mujeres nos permite complejizar el relato histórico, reconocer la potencialidad política de las acciones cotidianas, visualizar los entramados de la reproducción de la vida y generar nuevos hitos en la narrativa histórica, como plantea Romero García (2022) en la introducción de su libro sobre mujeres en los procesos revolucionarios:

La guerra narrada por las mujeres no es monocromática ni muda, es una historia de colores, de olores, de sensaciones, de dolores, de preocupaciones. Es una guerra donde las personas sienten, se emocionan, se interrogan; donde los campos se vuelven rojos como el color de la sangre, donde hay que buscar parajes para esconder y enterrar a los compañeros muertos, donde las personas abandonan su tierra huyendo de la guerra. Es una guerra con canciones de protesta, bailes, comidas, camaradería, lectura, poesía, danza y de un penetrante olor a pólvora. En la guerra narrada por las mujeres están el dolor de la maternidad ausente, el peso de las armas, el aroma de la tierra mojada, las huellas de las torturas, los secuestros y también los amores en medio de las balas. (p.13)

Alexiévich (2015), en su texto *La guerra no tiene rostro de mujer*, también nos da la pauta respecto a qué significa formular el relato histórico, en este caso el de las mujeres soviéticas que vivieron la segunda guerra mundial:

Sigo las pistas de la existencia del alma, hago anotaciones del alma ... El camino del alma para mí es mucho más importante que el suceso como tal, eso no es tan importante. El “cómo fue” no está en primer lugar, lo que me inquieta y me espanta es otra cosa: ¿qué le ocurrió allí al ser humano?, ¿qué ha visto y qué ha comprendido? Sobre la vida y la muerte en general. Sobre sí mismo, al fin y al cabo. Escribo la historiografía de los sentimientos ... La historia del alma ... No se trata de la historia de la guerra o del Estado, ni de la vida de los héroes, sino de la del pequeño hombre expulsado de una existencia trivial hasta las profundidades épicas de un enorme acontecimiento. (p.35)

Hay entonces dos grandes retos para pensar la historia de las mujeres en el contexto de la IA generativa. El primero de ellos consiste en llenar los vacíos de información existentes, logrando que se reconozcan y conozcan los nombres de cada vez más mujeres que han contribuido al devenir de los hechos, mujeres que han sido fundamentales en la toma de decisiones, en el arte, en la invención, en la literatura, en la economía, etcétera. El segundo reto resulta aún más importante y es apuntalar un cambio de paradigma en lo que consideramos como “histórico”; es decir, llevar a cabo una ampliación de este concepto y de la noción de “exitoso” o la de los “grandes personajes”, para que no estén marcados por la fuerza, la gallardía o el militarismo, sino por el hecho de constituir seres concretos, seres de carne y hueso que a través de sus actos cotidianos van construyendo en el día a día el curso de los acontecimientos, con base en lo que Martinengo (2011) nombró como historia viviente:

Hay una historia viviente anidada en cada una y cada uno de nosotros, formada por memorias, por afectos, por signos en el inconsciente; no creo que sólo tenga valor histórico lo que está afuera, lo que otro ha certificado, la famosa historia objetiva. Yo narro una historia viviente que no rechaza la imaginación, una imaginación que hunde sus raíces en la experiencia personal, historia más verdadera porque no borra las razones del amor, no expulsa las relaciones de su proceso cognitivo. (p.46)

Ahora bien, es preciso no perder de vista que el abordaje de género no basta en sí mismo si no se cruza con el análisis de otras estructuras de opresión. En este sentido es central también problematizar el concepto “mujer” / “mujeres” partiendo del reconocimiento de que no existe una categoría de mujer universal sino una diversidad que se ve atravesada por relaciones de opresión, como el clasismo, el racismo y la sexualidad, complejizaciones que fueron aportadas desde la teoría de la interseccionalidad del feminismo negro.² En palabras de Tzul Tzul (2016), “No puede existir un femenino abstracto, hay más bien un femenino situado” (p. 198).

A ese respecto, vale la pena pensar en las críticas de Lugones (2008) sobre el esencialismo en que la categoría “mujer” puede incurrir al pensar que la construcción binaria dicotómica y jerárquica de relacionamiento entre los géneros ha sido siempre la misma, justificando y naturalizando la desigualdad; por tanto, la sola noción de “el papel de las mujeres en la historia” contiene en sí una trampa, pues implica pensar una sola forma de ser mujer a lo largo del tiempo.

Es necesario pensar al género como una categoría móvil, capaz de modificarse. Entender el género como algo dinámico, sin pretender con ello la eliminación de la desigualdad y de la opresión patriarcal vivida históricamente en el cuerpo de las mujeres, pero con la suficiente apertura para realizar una interpretación compleja de los relacionamientos de género y su funcionamiento en las

distintas realidades. Es decir, poder ubicar las particularidades de las dinámicas comunitarias, de los contextos urbanos y del espacio virtual, así como las que tienen lugar en las colectividades y en los diversos tiempos pues, si bien puede reconocerse la existencia del sistema patriarcal en todos estos planos, su forma de configurar las relaciones sociales es distinta.

Reflexiones finales

Mirar a las mujeres en la historia nos permite no sólo encontrar nuevos hitos sino también las raíces estructurales de la dominación patriarcal; es decir, el papel que el sistema de desigualdad entre mujeres y hombres ha tenido en el desarrollo de la historia y advertir el núcleo de las estructuras de poder, como acertadamente señala Joan Scott (2008):

Porque la historia también crea sus significaciones a través de la diferenciación y de esta manera organiza el conocimiento del mundo en esta dirección. La forma que ha adquirido el conocimiento —la destacable ausencia o la subordinación de las mujeres en las narrativas del “surgimiento de la civilización”, sus particularidades con respecto al Hombre Universal, su confinamiento en los estudios de lo doméstico y lo privado— indica la existencia de una política que establece y refuerza ciertas prioridades, que reprime a algunos sujetos y concede mayor importancia a otros, que naturaliza ciertas categorías y descalifica a otras. (pp. 28-29)

Es lógico, como señalamos antes, que la IA generativa reproduzca estas lógicas de poder y dominación en el discurso histórico, pues no es sino el reflejo del mundo en que habitamos; el reto consiste, entonces, en realizar y promover una lectura analítica de esta tecnología que nos permita, por un lado, hacer una crítica de las raíces de la dominación y, por otro, encontrar en el universo de datos aquellos que nos sirvan para estudiar las formas, las acciones y los recursos que han desplegado las mujeres a lo largo de la historia.

En su charla en TED, la escritora nigeriana Chimamanda Ngozi Adichie declara: “Las historias importan. Muchas historias importan. Las historias se han usado para despojar y calumniar, pero las historias pueden dar poder y humanizar. Las historias pueden quebrar la dignidad de un pueblo, pero también pueden reparar esa dignidad rota” (2009, 17:28).

En ese sentido, considero que la IA generativa puede representar el acceso a la democratización de las historias, al contribuir a que otros relatos sean escuchados, pero resulta fundamental para ello hacer un cambio de paradigma en la visión de la historia que permita el surgimiento de nuevas preguntas.

REFERENCIAS

- Adichie, C. (2009, julio). *El peligro de la historia única* [Video]. Conferencias TED. https://www.ted.com/talks/chimamanda_ngozi_adichie_the_danger_of_a_single_story/transcript?language=es
- Alexiéovich, S. (2015). *La guerra no tiene rostro de mujer* (Y. Dobrovolskaia y Z. García González, Trads.). Penguin Random House. (Obra originalmente publicada en 1985).
- Aliaga, C. (2024, 11 de marzo). Inteligencia artificial y sesgos de género: entrenar a los algoritmos para no perpetuar discriminaciones. *Prensa Uchile*. <https://uchile.cl/u213982>
- Butler, J. (2010). *Marcos de guerra. Las vidas lloradas* (B. Moreno Carrillo, Trad.). Paidós. (Obra originalmente publicada en 2009)
- Castañeda, M. P. (2008). *Metodología de la investigación feminista*. Fundación Guatemala, Universidad Nacional Autónoma de México.
- Federici, S. (2010). *Calibán y la bruja. Mujeres, cuerpo y acumulación originaria* (V. Hendel y L. S. Touza, Trads.). Traficantes de Sueños. (Obra originalmente publicada en 2004)
- Gilly, A. (2006). *Historia a contrapelo. Una constelación*. Era.

- Ginzburg, C. (2010). *El hilo y las huellas. Lo verdadero, lo falso, lo ficticio* (L. Padilla López, Trad.). Fondo de Cultura Económica (Obra originalmente publicada en 2006).
- Harding, S. (2012). ¿Una filosofía de la ciencia socialmente relevante? Argumentos en torno a la controversia sobre el punto de vista feminista. En N. Blazquez; F. Flores; & M. Ríos (Coords.), *Investigación feminista: epistemología, metodología y representaciones sociales*. Universidad Nacional Autónoma de México. https://biblioteca.clacso.edu.ar/Mexico/ceiich-unam/20170428032751/pdf_1307.pdf
- Lugones, M. (2008). Colonialidad y género. *Tabula Rasa*, (9), 73-101. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-24892008000200006
- Martinengo, M. (2011). La voz del silencio. Me llama desde siempre. *Revista Duoda. Estudios de la Diferencia Sexual*, (40), 42-60. <https://www.ub.edu/duoda/web/es/revista/45>
- O'Neil, C. (2017). *La era de la fe ciega en los datos masivos ha de terminar* [Video]. Conferencias TED. https://www.ted.com/talks/cathy_o_neil_the_era_of_blind_faith_in_big_data_must_end?utm_campaign=tedspeak&utm_medium=referral&utm_source=tedcomshare
- Ortiz de Zárate Alcarazo, L. (2023). Sesgos de género en la inteligencia artificial. *Revista de Occidente*, (502), 5-20. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8853265>
- Romero García, V. (2022). Introducción. En V. Romero García, A. Calderón Cisneros y A. Rincón Rubio (Coords.), *La experiencia de las mujeres en revoluciones, levantamientos guerrilleros y conflictos armados* (pp. 13-27). Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas.
- Scott, J. C. (2000). *Los dominados y el arte de la resistencia* (J. Aguilar Mora, Trad.). Era. (Obra publicada originalmente en 1990)
- Scott, J. W. (2008). *Género e historia* (C. Vilà I. Boadas, Trad.). Fondo de Cultura Económica (FCE), Universidad Autónoma de la Ciudad de México. (Obra originalmente publicada en 1999)
- Segato, R. (2016). *La guerra contra las mujeres*. Traficantes de Sueños.
- Tzul Tzul, G. (2016). *Sistemas de Gobierno Comunal Indígena: Mujeres y tramas de parentesco en Chuimeq'ena'*. Tz'ikin, Maya' Wuj.

BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA

- Cernadas García, C., & Calvo E. (2022). Perspectiva de género en inteligencia artificial, una necesidad. *Cuestiones de género: de la igualdad y la diferencia*, (17), 111-127. <http://doi.org/10.18002/cg.i17.7200>
- Friedle, C. P. (2020). Una nueva brecha de género en la era digital: análisis de aplicaciones con inteligencia artificial en las políticas de gestión de personas [Trabajo de fin de grado, Universidad Pontificia Comillas]. Repositorio Comillas. <https://repositorio.comillas.edu/xmlui/handle/11531/36969>
- Mendoza, D. (2020). Racismo y roles de género, conductas perpetuadas en algoritmos de inteligencia artificial. *Coloquio. Revista de Artes, Ciencias y Humanidades de la Universidad del Azuay*, (65), 131-135. <https://revistas.uazuay.edu.ec/index.php/coloquio/article/view/333>

SEMBLANZA

Investigadora asociada tipo C de tiempo completo del Centro de Investigaciones sobre América Latina y el Caribe (CIALC) de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Historiadora feminista y doctora en Estudios Latinoamericanos por la UNAM. Cooordinadora del grupo de investigación de Memorias y corporeidad rumbo a procesos emancipatorios, adscrito a la Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM). Entre sus publicaciones destaca *Memorias de esperanza: las luchas de las mujeres en la guerra contrainsurgente de Guatemala*, México, Universidad Iberoamericana, 2023. Sus principales líneas de investigación son la memoria histórica, los procesos de transición en América Latina, las luchas emancipatorias y la resistencia de los pueblos, la teología de la liberación, la sociología de la esperanza, la violencia política en Guatemala y Argentina y la historia contemporánea de las mujeres.

¹ Estas consultas se realizaron en cinco de los principales motores de búsqueda que utilizan IA generativa: Bing, Komo, Perplexity, Gemini, You.

² Con autoras como Patricia Hill Collins, Angela Davis, Audre Lorde, Chela Sandoval, Cherríe Moraga y Gloria Anzaldúa, entre otras.

DOSSIER

Realidad aumentada como herramienta alternativa para el aprendizaje en el Laboratorio de Mecánica

Augmented Reality as an Alternative Tool for Learning in the Mechanics Laboratory

Felipe Miguel Álvarez Siordia

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (TEC), CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO

miguel.alvarez@tec.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0978-9987>

Guillermo M. Chans

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (TEC), MONTERREY, MÉXICO

guillermo.chans@tec.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7373-3710>

Karen Fernanda Amezcua Kosterlitz

UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO (UNAM), MÉXICO

karen.fak@economia.unam.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-0299-200X>

Samuel Antonio Rosas Meléndez

INSTITUTO TECNOLÓGICO Y DE ESTUDIOS SUPERIORES DE MONTERREY (TEC), CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO

samuel.rosas@tec.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7697-6371>

https://doi.org/10.48102/didac.2024..84_JUL-DIC.216



RESUMEN

El siguiente artículo expone un estudio cuasiexperimental para medir el impacto de la realidad aumentada (RA) en el aprendizaje de alumnos que cursan el segundo semestre de Física en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y del primer semestre de Ingeniería en el Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (TEC), Campus Santa Fe. En ambas poblaciones, se midió la ganancia en el aprendizaje (g), mediante la escala de Hake, aplicando una prueba de conocimientos teóricos en dos prácticas de laboratorio, antes y después de usar esta herramienta. También se llevó a cabo una encuesta con el objetivo de medir el interés por el uso de esta tecnología en clase y se verificó su confiabilidad: los resultados muestran que hubo una mejora

en el aprendizaje al utilizar RA como herramienta de apoyo teórico durante las clases. Luego de esta experiencia, en los estudiantes se observó un aumento de su atención en clase y de su interés por la asignatura, lo que seguramente los enriquecerá con una innovadora manera de aprender.

Palabras clave: Aprendizaje; Realidad aumentada; Laboratorio de Mecánica; Educación superior; Física; Innovación educativa.

ABSTRACT

A quasi-experimental study is presented to measure the impact of augmented reality (AR) on learning with second-semester Physics students at Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) and first semester of Engineering at Tecnológico de Monterrey, Campus Santa Fe. The learning gain (g) was measured using the Hake scale, which applied a theoretical knowledge test in two laboratory practices before and after using this tool. In addition, a survey was conducted to measure the interest caused by using this technology in classes, and its reliability was verified. The results show improved learning when using AR, a theoretical support tool during classes. After this experience, an increase in attention in class and interest in the subject was observed in the students, which will surely enrich them with another innovative way of learning.

Keywords: Learning; Augmented Reality; Mechanics Laboratory; Higher Education; Physics; Educational Innovation.

Fecha de recepción: 29/02/2024

Fecha de aceptación: 17/04/2024

Introducción

Las áreas de la ciencia, la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, englobadas en un término comúnmente conocido como STEM (*Science, Technology, Engineering and Mathematics*), generalmente tienen gran dificultad de comprensión debido a la abstracción y a la brecha que existe entre el lenguaje matemático y la interpretación física (Godoy & González, 2018). Ambos son más sencillos de comprender cuando existe un experimento en el que se puede visualizar, de manera tangible, el fenómeno que se está estudiando. En instituciones de Latinoamérica es frecuente observar que no siempre pueden realizarse prácticas de laboratorio para reforzar la enseñanza de ciertos temas, ya sea por falta de infraestructura y equipamiento, por equipos en malas condiciones (descalibrados o descompuestos), o a la imposibilidad de impartir la clase experimental de manera presencial, como sucedió durante la pandemia de COVID-19.

El 30 de marzo de 2020, se decretó una emergencia de salud nacional en México y el 21 de abril se inició la fase tres de la epidemia debido a la propagación del virus, imposibilitando el regreso a las actividades escolares presenciales en todos los niveles (Suárez et al., 2020). Según un reporte del Banco de Desarrollo de América Latina (2022), los principales efectos de la pandemia en la educación superior y en la ciencia fueron:

- La transición urgente y sin planificación previa a la modalidad remota
- Resultados y desafíos dispares debido a la capacidad desigual de las universidades para el desarrollo de la enseñanza en modalidad remota
- Esfuerzos no previstos de manera institucional, académica y tecnológica
- El uso de plataformas educativas sin que, en su mayoría, partiera de una propuesta institucional de las universidades

- Gran variedad de metodologías didácticas para las clases virtuales, propuestas desarrolladas por cada profesor y no de forma institucional
- Limitaciones tecnológicas (por conectividad o por falta de equipo), pedagógicas (en cuanto al desarrollo de competencias de docentes) y socioemocionales (en un intento por reducir la ansiedad y el estrés por el aislamiento y la separación social)

Por otro lado, es sabido que las clases de Física y de Matemáticas son algunas de las materias que más dificultades causan a los estudiantes de niveles de educación básica (Estrabao et al., 2013). A nivel universitario el escenario no es distinto, sobre todo en las carreras STEM debido a la mayor profundización del conocimiento científico: autores como Claros-Perdomo et al. (2020) y Sousa et al. (2021), coinciden en que la impartición de clases tradicionales ya no es adecuada para las nuevas generaciones. Hoy, el aprendizaje significativo puede lograrse a través de una gran variedad de métodos de enseñanza (Montes de Oca & Machado, 2011, y Kathiusca & Alarcón, 2021). Una alternativa posible es mediante la tecnología, como la realidad aumentada (RA), para ser precisos.

Otegui (2017) menciona que la RA es un término que fue utilizado por primera vez en 1992 por Tom Caudell, y la define como una tecnología que combina elementos del mundo real con el mundo virtual, creando una realidad mixta, en tiempo real y a través de un dispositivo tecnológico que permita dicha interacción. Esto se logra mediante un disparador o *trigger*, el cual es un activador de la información y puede ser un código QR (*Quick Response* o código de respuesta rápida), un marcador, una imagen, un objeto o hasta un paisaje (Blázquez, 2017).

Según Ramos Lozano (2017), en lo que va del siglo XXI, se pueden reconocer tres etapas importantes en el crecimiento de la RA. La primera fue entre 2006 y 2008 y tuvo lugar con las mejoras computacionales aplicadas a los videojuegos, lo cual permitió que las computadoras personales (PC) tuvieran la capacidad de manipular escenas multimedia sin problema. La segunda etapa se dio en el año 2012, cuando Apple innovó con los *smartphones* y las *tablets*, los cuales aprovecharon el uso de sus cámaras y la memoria era suficiente para soportar el ambiente virtual en algunas aplicaciones. La última etapa ocurrió en 2014 cuando Google lanzó al mercado sus gafas de RA, dando la oportunidad al usuario de una mayor interacción con aplicaciones en educación, negocios, ocio, etcétera.

Blázquez (2017) identifica cuatro niveles de acuerdo con la implementación de dicha tecnología:

- Nivel 0: sólo se abren hipervínculos mediante marcadores específicos como códigos QR.
- Nivel 1: las aplicaciones utilizan imágenes 2D y 3D como marcadores.
- Nivel 2: las aplicaciones utilizan el *Global Position System* o Sistema de Posicionamiento Global (GPS) para determinar la geolocalización y orientación del usuario.
- Nivel 3: visión aumentada en que se utilizan lentes como *Google Glass* que vuelven la experiencia más inmersiva.

La RA es una tecnología que poco a poco se ha incorporado en diferentes campos, como en la educación. Esta herramienta se puede integrar a las clases para mejorar la motivación del alumnado y contribuir al aprendizaje por descubrimiento. Es especialmente efectiva en la enseñanza de las ciencias (Eleizalde, 2010), a través de metodologías de trabajo más activas y de corte constructivista (Ramos Lozano, 2017).

Entre las ventajas más importantes del uso de esta herramienta en la educación destacan el desarrollo de habilidades cognitivas, espaciales, perceptivo-motoras y temporales en los estudiantes,

independientemente de su edad y de su nivel académico. Esta herramienta también permite confirmar, refutar o ampliar el conocimiento, generar nuevas ideas, sentimientos u opiniones acerca del mundo. Además, suministra un entorno de confianza, de comunicación eficaz para el trabajo educativo, reduce la incertidumbre del conocimiento acerca de un objeto y aumenta la actitud positiva de los estudiantes ante el aprendizaje, así como su motivación o interés en el tema abordado (Cózar et al., 2015).

Harun y Mantri (2020) y Gutiérrez et al. (2018) sugieren que esta tecnología se puede aplicar en la representación visual de conceptos teóricos complejos tan diversos como el modelo atómico en química (Merino, 2019), funciones en materias de cálculo (Berumen et al., 2021), astronomía (Pérez et al., 2019), anatomía del cuerpo humano (Ruíz, 2019) o electromagnetismo (Iriarte, 2014). Por lo tanto, esta herramienta puede ayudar a que los estudiantes desarrollen su razonamiento matemático, y de esta manera, aumenten su potencial, lo cual provocará una mejora en la motivación, el rendimiento académico y el aprendizaje (da Silva et al., 2019).

En años previos a la pandemia, la RA era poco explorada en el área de las ciencias (Osadchyi et al., 2021), especialmente en física. Fidan y Tuncel (2019) llevaron a cabo una investigación en donde encontraron que la integración de esta tecnología a temas de física aumentó logros en el aprendizaje de los alumnos, su interés en la materia y la utilidad percibida de esta herramienta. Sin embargo, en estudios como el de Berumen et al. (2021) o el de Thees et al. (2020), aun con el instrumento de apoyo no se observan diferencias en el rendimiento académico de los estudiantes en clases. Aun así, se observó un considerable aumento en el interés por la materia y una mayor seguridad en sí mismos durante el proceso de aprendizaje. A partir de la contingencia, se recurrió a ésta y a otras herramientas tecnológicas, principalmente en los laboratorios experimentales, con el objetivo de cubrir las competencias planteadas en la currícula, especialmente las procedimentales. Esta situación se tornó en un gran desafío ya que algunas de ellas se adquirirían mediante experimentos con equipo especializado o se requería trabajar de forma colaborativa (Raman et al., 2021).

El estudio realizado en esta investigación se dirigió al desarrollo de contenido de RA y fue aplicado en dos universidades, la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y el TEC, Campus Santa Fe, específicamente para dos prácticas de laboratorio: tiro parabólico y fuerza de fricción. Se brindó a los alumnos una breve explicación teórica inicial, junto con las instrucciones para realizar el experimento; posteriormente, se desarrolló la práctica. Luego, se llevó a cabo la actividad con esta tecnología para realizar un análisis comparativo, antes y después de esta experiencia. Se midió la ganancia en el aprendizaje (Hake, 1998) mediante dos pruebas de conocimiento iguales, y se aplicó una encuesta a los estudiantes para conocer su interés por esta herramienta durante clases.

Metodología

El diseño del estudio fue de carácter descriptivo y cuasiexperimental.

En la UNAM, el experimento se llevó a cabo en la materia Laboratorio de Mecánica. Esta unidad de formación pertenece al segundo semestre de la licenciatura en Física y corresponde al primer laboratorio que se cursa durante la carrera. Una primera muestra (grupo uno) fue de 12 alumnos pertenecientes al semestre 2022-1, mientras que el grupo dos correspondió a una muestra de 28 estudiantes del semestre 2022-2. Este curso, de duración semestral, si bien se imparte normalmente de manera presencial, en ambas ocasiones se llevó a cabo de forma virtual debido al confinamiento. A través de diversos experimentos, se introdujeron y demostraron temas teóricos como incertidumbre y su propagación, cifras significativas y regresión lineal (Álvarez et al., 2022).

En el TEC, el experimento se realizó en la asignatura Modelación del Movimiento en Ingeniería, ubicada en el primer semestre de todas las carreras de Ingeniería. Aquí se contó con una única muestra de 10 alumnos durante el semestre 2022-2 (grupo tres). Aunque el grupo constaba de 18 estudiantes, sólo 10 de ellos realizaron ambas actividades, debido a que éstas eran opcionales. Esta unidad de formación tiene una duración de cinco semanas y se impartió de forma virtual debido a la pandemia.

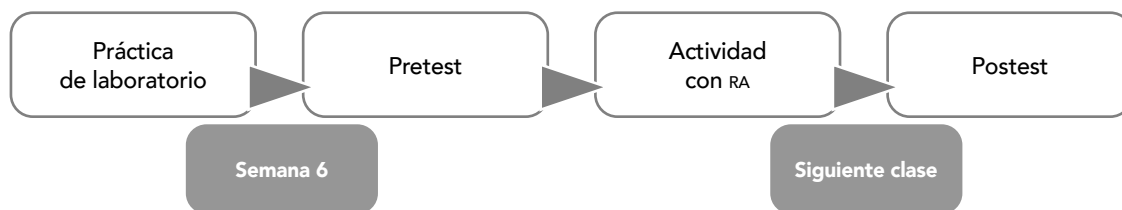
Implementación de la actividad

La sesión inició con una breve explicación teórica del tema a tratar y las instrucciones del experimento a desarrollar. A causa del confinamiento, todas las prácticas se tuvieron que realizar forzosamente con experimentos caseros, por lo que los estudiantes armaron su montaje experimental de manera individual. Se crearon dos ambientes con RA en los temas de tiro parabólico y fuerza de fricción, en donde el estudiante tenía la posibilidad de repasar y reforzar las bases teóricas del experimento en cuestión a través de su celular. Para ello, se utilizó el programa de uso libre Creator (Aumentaty, 2019), ya que utiliza un lenguaje gráfico sencillo y práctico (de fácil acceso para personas con poco conocimiento en lenguaje de programación). Mediante la aplicación de visualización Scope (Aumentaty, 2019), se mostraban, en un lado, fórmulas, imágenes bidimensionales y tridimensionales; al mover el celular en otra dirección, se podía observar un vídeo explicativo de no más de dos minutos de duración, con la intención de que el ambiente fuera más atractivo y dinámico para los alumnos. Así, esta experiencia estaría catalogada en el Nivel 1 según la clasificación de Blázquez (2017).

En los grupos uno y dos, la práctica de tiro parabólico se desarrolló durante la semana seis del curso. Al finalizar, se aplicó la primera prueba de conocimientos (*pretest*). Al inicio de la siguiente clase, se les brindó a los alumnos 15 minutos para revisar el contenido de RA (las imágenes disparadoras estaban cargadas en la plataforma Classroom), y posteriormente se les aplicó una segunda prueba (*postest*). Ambos exámenes se realizaron en Google Forms y tuvieron una duración de 15 minutos (Figura 1). Este proceso se repitió durante la semana ocho para la sesión de fuerza de fricción, con tiempos similares.

Figura 1

Diseño de aplicación de la metodología en cuestión para la clase de tiro parabólico en la UNAM (semana seis)



Fuente: Elaboración propia.

En el caso del grupo tres, la práctica de tiro parabólico se llevó a cabo durante la semana dos y la de fuerza de fricción en la semana tres, ambas con la misma metodología que con los grupos uno y dos.

Evaluación del rendimiento académico

Con la finalidad de evaluar el aprendizaje antes y después de utilizar RA, se diseñaron y aplicaron el *pretest* y el *postest* para cada tema analizado, donde la máxima calificación posible fue 10 y la míni-

ma cero. Cada examen contó con 10 preguntas de opción múltiple (con cinco opciones de respuesta) y con una única solución, con un valor de un punto por cada respuesta correcta. Al finalizar la segunda prueba, los alumnos recibieron su respectiva retroalimentación en la misma plataforma. Ambas evaluaciones no tuvieron ponderación en la calificación de la práctica.

Se realizó la confiabilidad de las pruebas a partir del método de mitades partidas propuesto por Hernández Sampieri et al. (2014), que proponen la división de los resultados en dos mitades equivalentes, de manera que puede inferirse que, si las puntuaciones de las dos mitades están correlacionadas, el instrumento de evaluación es confiable. Por otro lado, se verificó la correlación de las calificaciones de ambos exámenes utilizando el coeficiente de Pearson. Por último, se aplicó la escala de Hake para obtener la ganancia en el aprendizaje (g) que corresponde a la efectividad de las estrategias empleadas para la enseñanza-aprendizaje (Hake, 1998), donde los valores mayores a 0.7 corresponden a una ganancia alta, mientras que valores menores a 0.3 indican una ganancia baja (Santana-Fajardo, 2018).

Medición de percepción del interés

Se adaptó una encuesta basada en Berumen et al. (2021) para medir el interés de los alumnos del grupo dos al incluir RA en las clases de Laboratorio de Mecánica. Con 12 preguntas, de las cuales las primeras dos corresponden a variables demográficas (edad y género) y las siguientes 10 están enfocadas en el interés causado por el uso de RA; para garantizar la sinceridad en las respuestas, el *test* se aplicó de forma anónima (Morales, 2011). Los ítems sobre esta herramienta utilizaron una escala Likert de cinco puntos, donde uno corresponde a “Totalmente en desacuerdo” y cinco a “Totalmente de acuerdo” (Berumen et al., 2021). Posteriormente, se evaluó la confiabilidad del instrumento con el alfa de Cronbach, el cual es un valor que se encuentra entre cero y uno, donde cero significa que no hay relación entre los ítems y uno indica consistencia absoluta. Si el valor de alfa es mayor a 0.7 se considera aceptable, si el valor es mayor a 0.8 la consistencia es buena (Mohajan, 2017).

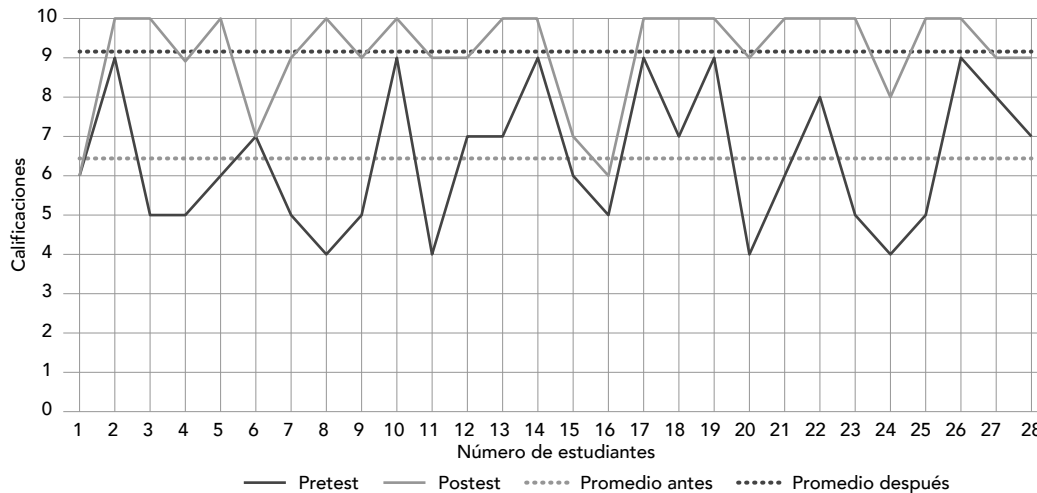
Resultados y discusión

Las evaluaciones *pretest* y *posttest* para tiro parabólico y fuerza de fricción se aplicaron a estudiantes de entre 18 y 22 años de edad (20% mujeres y 80% hombres). Para la confiabilidad de la prueba por mitades partidas se utilizó la muestra más grande, correspondiente al grupo dos. Se dividió a los estudiantes en dos subgrupos de manera aleatoria y se obtuvieron como promedio de calificaciones 6.29 y 6.57 para tiro parabólico antes de usar RA con una desviación estándar de 1.77 y 1.83, respectivamente, subiendo a 9.14 ambas mitades luego de usar RA, con una desviación estándar de 1.23 y 1.29, respectivamente. La Figura 2 muestra una comparación del grupo dos que refleja la mejora de las calificaciones al resolver la prueba de tiro parabólico luego de haber usado RA. El promedio general de ambos subgrupos antes de usar esta herramienta era de 6.43 y luego de utilizarla fue de 9.14. Al usar la escala de Hake, se obtuvo una ganancia en el aprendizaje de 0.76, indicando que esta tecnología resultó ser una estrategia efectiva en la enseñanza-aprendizaje de tiro parabólico.

En cuanto al tema de fuerza de fricción, se obtuvieron promedios de 6.79 y 6.71 antes de usar RA, con desviaciones estándar de 1.37 y 0.91, respectivamente, y de 9.64 y 9.71 luego de utilizarla, con desviaciones estándar de 0.50 y 0.47, respectivamente. La Figura 3 muestra cómo mejoraron las calificaciones después de haber usado esta herramienta para resolver la prueba de fuerza de fricción en el grupo dos. El promedio de la clase antes de usar esta tecnología fue de 6.75 y de 9.68

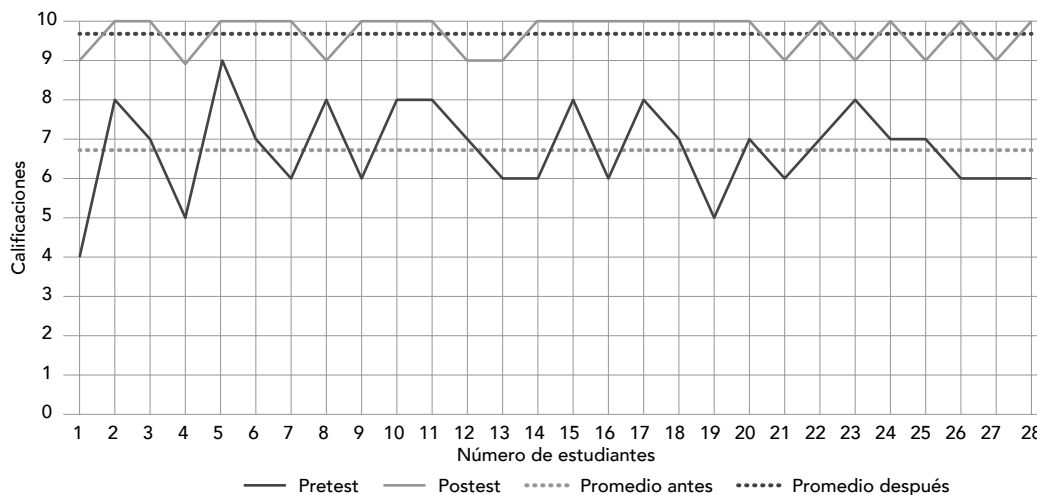
luego de vivir la experiencia. Mediante la escala de Hake, se obtuvo una ganancia en el aprendizaje de 0.90, indicando que el ambiente virtual resultó efectivo como estrategia en la enseñanza-aprendizaje de este tema.

Figura 2
Calificaciones y promedios generales del grupo dos (semestre 2022-2, UNAM)
obtenidos en el pretest y el postest de la práctica de tiro parabólico



Fuente: Elaboración propia.

Figura 3
Calificaciones y promedios generales del grupo dos (semestre 2022-2, UNAM)
obtenidos en el pretest y el postest de la práctica de fuerza de fricción



Fuente: Elaboración propia.

En la Tabla 1 se muestran los resultados de los promedios de calificaciones antes y después de usar RA, así como la ganancia en el aprendizaje para los tres grupos en los que se aplicó esta tecnología. En general, el mayor aumento en la ganancia en el aprendizaje se observó en tiro parabólico. Esto puede deberse a que las dos prácticas antecesoras al movimiento parabólico, movimiento rectilíneo uniforme y caída libre, pudieron servir para asociar el ambiente virtual en el que se descompone el movimiento en los ejes horizontal y vertical.

Tabla 1
Promedios de calificaciones antes y después de usar RA, y ganancia en el aprendizaje de los tres grupos analizados

| GRUPO | CICLO ESCOLAR | MUESTRA | PRÁCTICA | PROMEDIO DE CALIFICACIONES (ANTES) | PROMEDIO DE CALIFICACIONES (DESPUÉS) | GANANCIA EN EL APRENDIZAJE |
|-------|----------------|---------|-----------------|------------------------------------|--------------------------------------|----------------------------|
| 1 | UNAM 2022-1 | 12 | tiro parabólico | 7.33 | 9.33 | 0.75 |
| | | | fricción | 6.67 | 8.00 | 0.40 |
| 2 | UNAM 2022-2 | 28 | tiro parabólico | 6.43 | 9.14 | 0.76 |
| | | | fricción | 6.75 | 9.68 | 0.90 |
| 3 | TEC 2022-1 | 10 | tiro parabólico | 6.50 | 9.80 | 0.94 |
| | | | fricción | 7.40 | 8.70 | 0.50 |

Fuente: Elaboración propia.

La ganancia en el aprendizaje (g) obtenida entre los grupos uno y tres para tiro parabólico es significativa, mientras que para fuerza de fricción fue menor. Este resultado probablemente se explica por el desánimo de los estudiantes conforme transcurrían las clases y la contingencia. A esto se sumó, al finalizar el semestre, la deserción del 50% del grupo uno que, al inicio del curso, contaba con 24 personas inscritas en total.

En el caso del grupo dos, la materia se impartió en línea un semestre después de que los grupos uno y tres la tomaran presencialmente. Para este momento, la gran mayoría de los cursos ya se impartían en formato presencial. Este factor pudo aumentar la motivación de los alumnos, afectando positivamente en la ganancia de aprendizaje en general.

En cuanto al cálculo del coeficiente de Pearson, el cual brinda información sobre la relación de calificaciones entre ambas prácticas, se utilizaron los datos del grupo dos por ser la muestra más grande. Se obtuvieron valores de $\rho = 0.70$ y $\rho = 0.83$ respectivamente, lo cual sugiere una correlación positiva significativa. También se evaluó la confiabilidad de la encuesta de medición del interés por el uso de RA. Se obtuvo un alfa de Cronbach de 0.79, indicando una consistencia aceptable entre los ítems.

Respecto a la encuesta de satisfacción, aplicada al grupo dos, el 77% de los estudiantes conocía el término RA e incluso el 40% ya había utilizado esta tecnología. Al 73% del alumnado, el ambiente virtual le facilitó mantener la atención en la clase; ese mismo porcentaje mencionó tener beneficios a la hora de asimilar conceptos. Se observó, además, un aumento del interés por el Laboratorio de Mecánica, ya que 70% de los participantes interactuaron con esta herramienta. Este mismo porcentaje de alumnos se sintió más confiado de aprender con RA.

En cuanto a las limitaciones de nuestra investigación, cabe destacar que la muestra utilizada fue pequeña y se probó en dos materias diferentes. Aunque los porcentajes obtenidos sobre interés, que rondaron el 70% o más, son muy similares a los reportados por Berumen et al. (2021), es crucial considerar que estos resultados variaron según la materia donde se implementó la innovación, ya que una de ellas era teórica y la otra sobre laboratorio de física. Además, el *software* empleado para la creación del contenido es libre y por lo tanto está reservado a cierta capacidad de objetos o diseños de elementos multimedia.

Conclusiones

El estudio consistió en un análisis descriptivo del empleo de un ambiente virtual como refuerzo de las bases teóricas para diferentes temáticas de física. Los resultados mostraron un aumento significativo en el aprendizaje y una buena disposición de los participantes hacia el uso de la RA. Esto puede deberse a que es una herramienta interactiva y novedosa que provoca gran curiosidad en los alumnos, impactando positivamente en su atención durante clases. Además, ha resultado eficiente en el aprendizaje práctico y resolutivo.

El uso de tecnologías como la RA en la educación ha facilitado la integración de recursos y metodologías innovadoras para dar como resultado clases más dinámicas y enriquecedoras. Esta herramienta no sólo es eficaz como estrategia docente, sino que también permite a los estudiantes emplearla en sus propios proyectos escolares. La frecuente incorporación de esta práctica en la educación universitaria representa una apuesta significativa para mejorar la calidad y la interacción del aprendizaje. Este entorno virtual fomenta una nueva forma de aprendizaje y adquisición de conocimientos para los estudiantes, y les permite desarrollar competencias disciplinares específicas incluso en un formato a distancia. Por ejemplo, facilita la comprensión y el dominio de conceptos básicos sobre las leyes generales de la física y su aplicación en la resolución de problemas. De esta manera, la RA integra elementos dinámicos, objetos tridimensionales, vídeos, archivos de texto, entre otros, enriqueciendo significativamente el proceso educativo.

La aplicación de la RA en la enseñanza sobre temas de física ha mostrado ser una estrategia efectiva para la mayoría de nuestros estudiantes. El aumento en la confianza y entusiasmo de los alumnos al utilizar esta tecnología es consistente con investigaciones previas, lo que indica un impacto positivo en su participación e interés en los laboratorios de física.

Sin embargo, es importante realizar más investigación para considerar el contexto específico y las necesidades de los estudiantes garantizando así un uso efectivo de la RA, maximizando su potencial para mejorar la calidad del aprendizaje. La RA se perfila como una promesa innovadora y motivadora en la enseñanza de las ciencias, ofreciendo oportunidades para mejorar la comprensión de los estudiantes.

REFERENCIAS

- Álvarez Siordia, F. M., Martínez Bautista, G., Cabrera Martínez, J. I., & Pacheco Blas, M. del A. (2022). La enseñanza remota del Laboratorio de Mecánica a nivel universitario durante la pandemia de COVID-19. *DIDAC*, (80), 13-22. https://doi.org/10.48102/didac.2022..80_JUL-DIC.105
- Aumentaty (2019). *Community*. Estás en la comunidad educativa Aumentaty. <http://www.aumentaty.com/community/es/>
- Berumen López, E., Acevedo Sandoval, S., & Reveles Gamboa, S. (2021). Realidad aumentada como técnica didáctica en la enseñanza de temas de cálculo en la educación superior. Estudio de caso. *RIDE Revista Iberoamericana para la investigación y el Desarrollo Educativo*, 11(22). <https://doi.org/10.23913/ride.v11i22.890>
- Blázquez Sevilla, A. (2017). *Realidad Aumentada en Educación*. Universidad Politécnica de Madrid. Gabinete de Tele-Educación. <https://oa.upm.es/45985/>
- Claros-Perdomo, D. C., Millán-Rojas, E. E., & Gallego-Torres, A. P. (2020). Uso de la realidad aumentada, gamificación y m-learning. *Revista Facultad de Ingeniería*, 29(54), Artículo e12264. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0121-11292020000100045
- Cózar, R., del Valle, M., Hernández, J. A., & Hernández, J. R. (2015). Uso de la realidad aumentada en la formación inicial de maestros. *Digital Education*, (27), 138-153. <http://revistes.ub.edu/index.php/der/article/view/11622/pdf>
- da Silva, M. M. O., Teixeira, J. M. X. N., Cavalcante, P. S., & Teichrieb, V. (2019). Perspectives on how to evaluate augmented reality technology tools for education: a systematic review. *Journal of the Brazilian Computer Society*, 25(1), Article 3. <https://doi.org/10.1186/s13173-019-0084-8>
- Eleizalde, M., Parra, N., Palomino, C., Reyna-Bello, A., & Trujillo, I. (2010). Aprendizaje por descubrimiento y su eficacia

- cia en la enseñanza de la Biotecnología. *Revista de Investigación*, (71), 271-290.
<http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=376140386013>
- Estrabao Pérez, A. E., Oliver Venturas, J. R., Ríos Obregón, J. M., & Díaz López, J. R. (2013). Las herramientas matemáticas en la formación técnico profesional del tecnólogo de la salud. *Revista Electrónica "Actualidades Investigativas en Educación"*, 13(3), 1-28.
<https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=44729878020>
- Fidan, M., & Tuncel, M. (2019). Integrating augmented reality into problem based learning: The effects on learning achievement and attitude in physics education. *Computers & Education*, 142. <https://doi.org/10.1016/j.compedu.2019.103635>
- Godoy, Y., & González, Y. (2018). Aspectos matemáticos que amplían la noción de notación científica en el área de física de educación media general. *Revista Científica*, 31(1), 45-54. <https://doi.org/10.14483/23448350.12257>
- Gutiérrez, R. S., Duque, E. T., Chaparro, R. L., & Rojas, N. R. (2018). Aprendizaje de los conceptos básicos de realidad aumentada por medio del juego Pokemon Go y sus posibilidades como herramienta de mediación educativa en Latinoamérica. *Información Tecnológica*, 29(1), 49-58.
<https://doi.org/10.4067/S0718-07642018000100049>
- Hake, R. (1998). Interactive-Engagement versus traditional methods: A six-thousand-student survey of mechanics test data for introductory physics courses. *American Journal of Physics-AMER J PHYS*, 66(1), 64-74.
<https://doi.org/10.1119/1.18809>
- Harun, F., Tuli, N., & Mantri, A. (2020). Experience Fleming's rule in electromagnetism using augmented reality: Analyzing impact on students learning. *Procedia Computer Science*, 172, 660-668.
<https://doi.org/10.1016/j.procs.2020.05.086>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (6ª. ed.). McGraw-Hill.
- Iriarte, A., González, M., & Chávez, M. (2014). Realidad aumentada aplicada en la enseñanza del electromagnetismo. *Pistas Educativas*, 35(108).
<https://pistaseducativas.celaya.tecnm.mx/index.php/pistas/article/view/1531>
- Kathiusca Loor, K., & Alarcón Barcia, L. A. (2021). Estrategias metodológicas creativas para potenciar los estilos de aprendizaje. *Revista San Gregorio*, (48), 1-14.
<https://revista.sangregorio.edu.ec/index.php/REVISTASANGREGORIO/article/view/1934>
- Merino, C., & García, Á. (2019). Incorporación de realidad aumentada en el desarrollo de la visualización. Un estudio con estudiantes de secundaria en torno al modelo atómico. *Pensamiento Educativo*, 56(2), 1-23.
<https://pensamientoeducativo.uc.cl/index.php/pel/article/view/24445>
- Mohajan, H. K. (2017). Two criteria for good measurements in research: Validity and reliability. *Annals of Spiru Haret University. Economic Series*, 17(4), 56-82.
<https://mpira.ub.uni-muenchen.de/83458/>
- Montes de Oca Recio, N., & Machado Ramírez, E. F. (2011). Estrategias docentes y métodos de enseñanza-aprendizaje en la educación superior. *Humanidades Médicas*, 11(3), 475-488.
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727-81202011000300005&lng=es&nrm=iso&tlng=es
- Morales Vallejo, P. (2011). *Guía para construir cuestionarios y escalas de actitudes*. (2ª ed.). Universidad Rafael Landívar.
<https://ceat.url.edu.gt/pagina/guia-para-construir-cuestionarios-y-escalas-de-actitudes/>
- Osadchy, V. V., Valko, N. V., & Kuzmich, L. V. (2021). Using augmented reality technologies for STEM education organization. *Journal of Physics: Conference Series*, 1840 012027.
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1742-6596/1840/1/012027>
- Otegui Castillo, J. (2017). La realidad virtual y la realidad aumentada en el proceso de marketing. *Revista de Dirección y Administración de Empresas*, (24), 155-229.
<https://ojs.ehu.eus/index.php/rdae/article/view/19141>
- Pérez Lisboa, S. R., Ríos Binimelis, C. G., & Castillo Allaria, J. (2019). Realidad aumentada y stellarium: astronomía para niños y niñas de cinco años. *Alteridad*, 15(1), 25-35.
<https://doi.org/10.17163/alt.v15n1.2020.02>
- Raman, R., Vinuesa, R., & Nedungadi, P. (2021). Acquisition and user behavior in online science laboratories before and during the COVID-19 pandemic. *Multimodal Technologies and Interaction*, 5(8), Artículo 46.
<https://doi.org/10.3390/mti5080046>
- Ramos Lozano, J. C. (2017). *Realidad aumentada como estrategia didáctica, para la enseñanza y el aprendizaje en el área de ética y valores con los estudiantes del grado sexto, en el colegio nacional Universitario de Vélez*. [Trabajo presentado como requisito parcial para optar al título de licenciado en informática educativa, Universidad Santo Tomás]. Universidad Santo Tomás.
<https://repository.usta.edu.co/bitstream/handle/11634/9374/RamosJuan2017.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Ruiz Cerrillo, S. (2019). Enseñanza de la anatomía y la fisiología a través de las realidades aumentada y virtual. *Innovación Educativa*, 19(79), 57-76.
http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1665-26732019000100057&lng=es&tlng=es
- Santana-Fajardo, J. L. (2018). Ganancia en el aprendizaje del concepto de fuerza y cambio en las actitudes hacia la física en estudiantes de la Escuela Preparatoria de Tonalá. *CienciaUAT*, 13(1), 65-80.
https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-78582018000200065
- Sousa Ferreira, R., Campanari Xavier, R. A., & Rodrigues Ancioto, A. S. (2021). La realidad virtual como herramienta para la educación básica y profesional. *Revista Científica General José María Córdova (Revista Colombiana de Estudios Militares y Estratégicos)*, 19(33), 223-241.
<https://doi.org/10.21830/19006586.728>
- Suárez, V., Suárez Quezada, M., Oros Ruiz, S., & Ronquillo De Jesús, E. (2020). Epidemiología de COVID-19 en Méxi-

co: del 27 de febrero al 30 de abril de 2020. *Revista Clínica Española*, 220(8), 463-471.
<https://doi.org/10.1016/j.rce.2020.05.007>

Thees, M., Kapp, S., Strzys, M. P., Beil, F., Lukowicz, P., & Kuhn, J. (2020). Effects of augmented reality on learning

and cognitive load in university physics laboratory courses. *Computers in Human Behavior*, 108.
<https://doi.org/10.1016/j.chb.2020.106316>

SEMBLANZAS

Felipe Miguel Álvarez Siordia es licenciado en Física por la Facultad de Ciencias de la UNAM, maestro en Educación en la Universidad Tecnológica de México y diplomado en Tecnología Educativa por la misma institución. Actualmente realiza el doctorado en Ambientes y Sistemas Educativos Multimodales en la Universidad Rosario Castellanos en donde realiza trabajos en simuladores, realidad aumentada, realidad virtual e inteligencia artificial aplicada a la docencia.

Es profesor en el Tecnológico de Monterrey, Campus Santa Fe, y en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México. Ha participado en eventos de divulgación de la ciencia, en congresos como el Congreso Internacional de Innovación Educativa y en la publicación de artículos.

Guillermo M. Chans es licenciado y doctor en Ciencias Químicas por la Universidad Nacional de Córdoba, Argentina, y posdoctor en Química Inorgánica por el Instituto de Química de la Universidad Autónoma de México (UNAM). Actualmente es profesor asistente en el Tecnológico de Monterrey, Campus Santa Fe, profesor investigador asociado en el Instituto para el Futuro de la Educación, y maestrante en Educación en la misma universidad. Sus principales áreas de investigación son la innovación y tecnología educativa y el estudio de constructos psicosociales en educación superior y STEM.

Karen Fernanda Amezcua Kosterlitz es licenciada en Psicología por la Facultad de Psicología de la UNAM, maestra en Evaluación Educativa por la Universidad del Desarrollo Empresarial y Pedagógico y doctora en Tecnología e Innovación en la Educación por la Universidad Centroamericana. Es Técnica Académica Titular “B” en el Sistema Universidad Abierta y Educación a Distancia de la Facultad de Economía de la UNAM con Pride “C”.

Es docente de asignatura en educación superior, ha enfocado sus investigaciones en favorecer el desarrollo de conocimientos en el estudiantado de educación a distancia, tema sobre el que ha sido ponente en diversos congresos, encuentros y simposios de educación. Colabora, además, en la elaboración, edición y diseño instruccional de materiales didácticos para cursos y diplomados.

Samuel Antonio Rosas Meléndez es ingeniero Químico Administrador egresado del Tecnológico de Monterrey, Campus Monterrey, maestro en Ciencias en Ingeniería Física, con especialidad en Nanotecnología y Energía y Sistemas Ambientales, por la Universidad Tecnológica de Chalmers, en Suecia, y doctor en Ciencias de la Ingeniería por el Tecnológico de Monterrey, Campus Estado de México en donde trabaja como director asociado en el Departamento de Ciencias. Ha sido profesor de este mismo departamento desde el 2011, año en el que inició sus trabajos de investigación sobre nanopartículas de carbono, tales como nanotubos y grafeno, y biopolímeros y sus potenciales aplicaciones en sistemas ambientales, mecánicos y biológicos.

AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo se desarrolló en el marco de los estudios del doctorado en Ambientes y Sistemas Educativos Multimodales del maestro Felipe Miguel Álvarez Siordia en la Universidad Rosario Castellanos para la obtención del grado.

Inteligencia artificial con perspectiva humanista

Artificial Intelligence with a Humanistic Perspective

Marco Antonio Contreras Ruiz

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO

marco.contreras@ibero.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7040-6589>

Indira Ochoa Carrasco

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO

indira.ochoa@ibero.mx

ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-0685-9333>

Cimenna Chao Rebolledo

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA CIUDAD DE MÉXICO, MÉXICO

cimenna.chao@ibero.mx

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-9393-0124>

https://doi.org/10.48102/didac.2024..84_JUL-DIC.219



RESUMEN

Este artículo presenta un panorama general de las acciones, proyectos y experiencias de la incorporación de la inteligencia artificial (IA) generativa en el ámbito de la educación superior, en concreto, en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México (Ibero). Tras la pandemia, la reestructuración de la Ibero impulsó la fusión de las áreas didáctica-curricular y tecnopedagógica, un ajuste que dio origen a la Dirección de Innovación Educativa (DIE) que ha puesto en marcha diversas estrategias para integrar el uso de la IA generativa en las prácticas educativas, incluyendo talleres de formación, ferias tecnológicas, conferencias, investigaciones y la creación de materiales didácticos. Un elemento central de esta iniciativa es la creación del Asistente Digital para la Docencia y el Aprendizaje (ADDA), un chatbot diseñado con un enfoque humanista que se alinea con la filosofía y pedagogía ignaciana, y facilita la interacción continua entre estudiantes y docentes, ya que está disponible las 24 horas del día. Iniciativas como ésta, reconocen tanto el potencial transformador de la tecnología como las capacidades humanas únicas, con el objetivo de mantener un equilibrio entre ambos aspectos para garantizar prácticas educativas enriquecedoras y significativas. En este sentido, la DIE ha tenido un papel importante en la elaboración de políticas internas para el uso ético de la IA generativa, contribuyendo así a establecer un marco normativo claro y a proporcionar recursos de capacitación adecuados.

Palabras clave: Inteligencia artificial; Innovación educativa; Educación superior.

ABSTRACT

This article provides an overview of the actions, projects, and experiences of generative artificial intelligence (GAI) in the field of higher education, specifically at the Universidad Iberoamericana Ciudad de México (Ibero). Following the pandemic, the merger of the didactic-curricular and technological areas gave rise to the Educational Innovation Department (DIE, for its acronym in Spanish). In response to this context, DIE has implemented various strategies to integrate the use of GAI, including training workshops, technology fairs, conferences, research, and the creation of educational materials. A central element of this initiative is the creation of the Digital Assistant for Teaching and Learning (ADDA), a chatbot designed with a humanistic approach aligned with Ignatian philosophy and pedagogy. Additionally, DIE has played an important role in the development of internal policies for the ethical use of GAI, thereby contributing to establish a clear regulatory framework and provide appropriate training resources. The actions of DIE have impacted the configuration of dynamic educational environments, facilitating continuous interaction between students and teachers through ADDA, available 24 hours a day. These initiatives recognize both the transformative potential of technology and the unique human capabilities, highlighting the importance of maintaining a balance between both aspects to ensure enriching and meaningful educational practices.

Keywords: *Artificial Intelligence; Educational Innovation, Higher Education.*

Fecha de recepción: 17/04/2024

Fecha de aceptación: 27/04/2024

Introducción

La Dirección de Innovación Educativa (DIE) de la Universidad Iberoamericana Ciudad de México (Ibero), comenzó sus labores en el mes de junio de 2022 después de la pandemia por COVID-19 y en el contexto de un nuevo rectorado. Esta reciente entidad institucional surgió con la misión de integrar las áreas de formación docente, didáctica, pedagógica, de tecnologías para el aprendizaje y evaluación educativa, para impulsar la innovación a partir de un diálogo cercano y provechoso entre diversos actores para mejorar los servicios educativos ofertados por la universidad. Durante el 2023, la DIE sentó un precedente al impulsar una serie de iniciativas enfocadas en indagar los usos y percepciones alrededor de la IA generativa en el contexto de la educación superior.

Uno de los objetivos de la DIE es tejer una estructura sólida y cohesiva que permita comprender y utilizar de manera crítica, creativa y reflexiva las tecnologías educativas en la universidad. Esto comprende tanto la formación docente para fortalecer la práctica educativa mediante el uso de herramientas útiles, como la mejora de los servicios tecnopedagógicos ofrecidos al profesorado y a sus estudiantes.

La implementación de estas tecnologías no sólo se ha centrado en la automatización de procesos administrativos y de gestión, sino también en el fortalecimiento y enriquecimiento de las prácticas educativas del profesorado. Esto implica la integración de herramientas tecnológicas destinadas a mejorar la enseñanza y el aprendizaje, así como a facilitar el desarrollo de habilidades en los estudiantes. En este sentido, además de simplificar tareas administrativas, se busca ofrecer nuevas posibilidades para la enseñanza y el desarrollo académico en el ámbito universitario: la DIE concibe las herramientas tecnológicas como mediadoras de los procesos de enseñanza-aprendizaje al potenciar diferentes formas para representar el conocimiento, organizar y almacenar información, facilitar la comprensión y la creación de ideas y permitir un diálogo generativo inter e intrapersonal (Coll, Mauri & Onrubia, 2008).

La cohesión de las tecnologías digitales y la práctica educativa se ha intensificado notablemente con el surgimiento masivo de la inteligencia artificial generativa. Herramientas como ChatGPT, por ejemplo, han tomado al profesorado por sorpresa debido a su accesibilidad y facilidad de uso, al tiempo que comienzan a marcar un punto de inflexión en los procesos educativos. En este contexto, la universidad enfrenta el desafío de adaptarse a la sociedad de la información, lo que requiere un cambio significativo en sus métodos de enseñanza tradicionales.

La llegada de ChatGPT ha generado inquietudes al interior de la universidad sobre las posibles implicaciones en los procesos de formación y desarrollo integral del estudiantado. Debido a sus alcances, se ha problematizado su integración ética y productiva en los entornos educativos, considerando, especialmente, su potencial para suplantar productos de aprendizaje; la redacción de textos académicos o la creación de materiales gráficos, por mencionar algunos. Sin embargo, también cuenta con virtudes y potencialidades que pueden enriquecer y optimizar los procesos académicos y el aprendizaje.

La IA generativa puede ser utilizada de manera creativa y como un complemento para potenciar la comprensión y el desarrollo de habilidades, un panorama que plantea desafíos y oportunidades para repensar la enseñanza y el aprendizaje en la era de la inteligencia artificial. Desde esta perspectiva, la DIE se constituye en un catalizador de cambio y mejora continua al interior de la universidad debido a su impulso de una cultura de innovación y adaptación a los retos y oportunidades que plantea el uso de las tecnologías digitales, particularmente de la IA generativa en la educación superior.

A través de actividades de formación como talleres para el personal docente, ferias de innovación educativa y conferencias, así como la creación de materiales didácticos para el profesorado, la Ibero se ha comprometido a explorar la aplicación de tecnologías emergentes en el ámbito educativo, espacios en los que también se ha problematizado el modo en que estas tecnologías pueden personalizar la educación, potenciar la creatividad y la productividad académica, al tiempo de fomentar la interacción entre humanos y la inteligencia artificial (IA): las investigaciones sobre creencias, expectativas y usos de la IA en educación superior también se han llevado a cabo.

La inteligencia artificial, especialmente los chatbots, se perfilan como una herramienta fundamental para abordar los desafíos educativos contemporáneos pues ofrecen una oportunidad única para personalizar la educación, mejorar la interacción entre estudiantes y docentes, y preparar a los profesionales del futuro para un entorno tecnológico en constante cambio. En consecuencia, se creó un Asistente Digital para la Docencia y el Aprendizaje (ADDA), un chatbot desarrollado con IA generativa a través del diseño de un ChatGPT Builder, para coadyuvar en los procesos pedagógicos, de planeación y evaluación educativa del profesorado de la universidad.

Las discusiones sobre el futuro y el crecimiento exponencial de entidades como ADDA en el escenario educativo, así como las reflexiones e investigaciones realizadas, contribuyeron al establecimiento de la normativa institucional sobre los usos éticos de la IA, aportando claridad sobre las limitaciones y los riesgos en el uso de estas tecnologías para garantizar prácticas éticas y productivas en el aprendizaje de los estudiantes y promover así un ambiente educativo seguro, inclusivo y en constante evolución.

Estas acciones, alineadas con la filosofía educativa de la Ibero, que busca integrar las tecnologías al quehacer educativo desde un enfoque crítico, reflejan el compromiso de la DIE con la formación y la innovación desde una perspectiva humanista que, si bien reconoce el potencial transformador de la tecnología y de la IA en la educación y en la sociedad, pone al individuo y su bienestar al

centro. Al mismo tiempo, concibe a estas herramientas como un medio para crear entornos de aprendizaje más incluyentes y al servicio del desarrollo humano integral, buscando que la tecnología sea un puente hacia un futuro más equitativo y sostenible que reconoce la diversidad sociocultural y contribuye a la justicia social.

Investigación sobre usos y percepciones de la IA en la docencia y el aprendizaje

La investigación desempeña un papel fundamental en la mejora continua de la enseñanza y el aprendizaje, especialmente en el contexto de la rápida evolución de las tecnologías digitales. El estudio de la integración de herramientas de IA en la docencia y para el aprendizaje es vital, ya que puede proporcionar información valiosa sobre cómo estas tecnologías influyen en los procesos de formación y en la construcción del conocimiento. Realizar este tipo de investigaciones no sólo contribuye al desarrollo de estrategias pedagógicas más efectivas, también ayuda a identificar posibles desafíos éticos y socioculturales asociados con el uso de la IA en el aula (Ocaña-Fernández et al., 2019).

La día puso en marcha el proyecto de investigación *Usos, percepciones y creencias en torno a la ia generativa* (Chao-Rebolledo, Rivera-Navarro, 2024), cuya primera etapa se basó en la aplicación de cuestionarios para reconocer el uso que dan los actores educativos a dicha tecnología y evaluar el grado de familiaridad y conocimientos que tienen sobre estas herramientas. Adicionalmente, se exploraron las percepciones y preocupaciones éticas asociadas con su uso e implementación en el contexto educativo. Los hallazgos de esta primera parte revelan la necesidad de comprender el impacto de estas tecnologías en los procesos de enseñanza y aprendizaje tanto en el estudiantado como en la comunidad docente. También se observa que, inicialmente, tanto docentes como estudiantes mostraron un interés limitado en las consideraciones éticas asociadas con el uso de la ia generativa en la educación. Sin embargo, a medida que dichas herramientas se han incorporado, han surgido preocupaciones crecientes relacionadas con este tema, lo que sugiere la necesidad de abordar la dimensión ética de manera proactiva en los procesos de formación y capacitación en el uso de esta tecnología.

Un aspecto relevante que mostró esta primera investigación fue la rápida adopción de estas tecnologías por parte de los estudiantes en comparación con la comunidad docente. Esta disparidad en el nivel de conocimiento y uso de herramientas de IA generativa apunta a la necesidad de actualizar y capacitar a los y las docentes para fomentar un diálogo equilibrado y una comprensión compartida de estas tecnologías entre actores educativos.

En respuesta a la brecha de conocimiento y uso de la IA generativa entre nativos y migrantes digitales, se plantearon estrategias informativas y de capacitación para el profesorado. Esto promovió no sólo la actualización y alfabetización digital docente, también invitó a una reflexión crítica sobre las implicaciones pedagógicas y éticas al utilizar estas tecnologías en el contexto educativo.

A partir de este análisis inicial, se identificaron cinco hitos que enmarcan la integración de la IA generativa en la enseñanza, a saber: conocer, reflexionar, aprender a usar, incorporar en la práctica docente y enseñar a utilizar herramientas que pueden incluir, por ejemplo, sistemas de recomendación personalizados para el aprendizaje, generadores de contenido educativo automatizado, plataformas de tutoría virtual basadas en IA, entre otras. La idea es que ayuden a mejorar y enriquecer la experiencia de enseñanza y aprendizaje mediante el uso de tecnologías avanzadas de inteligencia artificial. Estos hitos han servido para guiar los procesos de implementación de la IA en el ámbito educativo y en la formación docente en particular.

En una segunda etapa de la investigación, se estudiaron aspectos vinculados con las interacciones humano-IA como elementos fundamentales para la adopción tecnológica. La comprensión de estas interacciones adquiere una relevancia trascendental, dado que la IA, aunque desprovista de conciencia o emociones, sí se comunica en el lenguaje natural o verbal de los seres humanos, lo que adquiere una cualidad dialógica que puede influir en las interacciones encaminadas a la construcción del conocimiento. Se argumenta, además, que las interacciones con la tecnología que se perciben como afectivamente positivas pueden potenciar su uso, reduciendo con ello la reticencia o el temor hacia ella.

En el estudio se exploraron las distintas modalidades de interacción con la herramienta ChatGPT y su influencia en las dinámicas socioeducativas. Entre otros temas, se indagó si la incorporación de herramientas tecnológicas podría disminuir la necesidad de interacción con otros actores del ámbito educativo, como profesores u otros estudiantes. Además, se analizaron los roles atribuidos a la IA en el contexto educativo.

Como ya se ha mencionado, la IA actúa como facilitadora del aprendizaje al proporcionar acceso a la información y fomentar la colaboración entre estudiantes. Funciona también como asistente pedagógico al adaptar el contenido según las necesidades individuales y brindar retroalimentación instantánea; gestiona recursos educativos, media la comunicación entre los participantes y evalúa el progreso de los estudiantes, también, recopila datos sobre el rendimiento y las preferencias de aprendizaje. Así, se convierte en un valioso generador de información que contribuye a mejorar continuamente la calidad de la enseñanza y el aprendizaje. Con este marco, se examinó cómo estos roles de la IA impactan en los usos que se le dan, así como en la percepción que tienen los estudiantes y los docentes de los alcances y limitaciones de esta herramienta.

Los resultados revelan que las interacciones están matizadas por una diversidad de emociones entre las que destacan el alivio, la felicidad y la satisfacción: los usuarios reportaron que esta tecnología les ayuda en su mejora académica pues les provee inspiración, apoyo para consolidar aprendizajes y aumenta su productividad. Destacan también testimonios de estudiantes con necesidades particulares de aprendizaje –con dislexia, por ejemplo– que exponen cómo estas herramientas les han facilitado la comprensión y la elaboración de textos, evidenciando el potencial de estas herramientas para personalizar los aprendizajes y atender la diversidad de necesidades educativas que caracterizan al estudiantado.

Una tercera etapa de investigación, enfocada a comprender y rescatar prácticas efectivas para la integración de la IA en la enseñanza, se llevará a cabo durante el 2024. Se tienen previstas entrevistas con profesores para explorar cómo la inteligencia artificial puede ser percibida y utilizada desde una perspectiva humanista en el contexto educativo, y cómo ello puede contribuir al enriquecimiento didáctico y la mejora de los aprendizajes.

En resumen, estas investigaciones han detonado en la institución la exploración del uso de IA generativa en la educación superior. Y aunque hay avances en la comprensión de cómo estas tecnologías son adoptadas por los actores educativos dentro de la universidad, queda mucho por investigar para construir un marco pedagógico robusto para la integración de la IA en la práctica educativa en la educación superior.

La formación docente para el uso de la IA

Para promover la adopción efectiva de la IA en el ámbito educativo, es crucial implementar estrategias de formación mediante una oferta continua que resulte motivante, flexible y eficaz (García

et al., 2023). La rápida evolución de las tecnologías educativas, incluyendo la IA generativa, requiere un enfoque proactivo en la formación docente para garantizar su competencia y confianza en el uso de estas herramientas innovadoras (Moreno, 2019).

La formación docente desempeña un papel fundamental en un contexto educativo dinámico y en constante cambio y evolución tecnológica (Tagliapietra et al., 2017). Al proporcionar talleres y programas de formación que incluyan el uso crítico de tecnologías emergentes, se brinda al profesorado la oportunidad de familiarizarse con herramientas y metodologías pedagógicas de vanguardia. Esta formación no sólo permite adquirir habilidades prácticas, también ayuda a desarrollar una comprensión más profunda sobre su potencial impacto en el proceso de enseñanza y de aprendizaje.

Dentro de los ejes estratégicos del Programa de Desarrollo e Innovación Docente (PDID) de la DIE, se encuentra el de tecnología educativa para la innovación, desde el cual se generan estrategias y mecanismos para la actualización docente en la incorporación de tecnologías digitales a la práctica educativa. Se han desarrollado talleres enfocados en el uso de la herramienta ChatGPT para la docencia, que incluyen desde una alfabetización básica sobre la IA generativa y sus implicaciones, hasta aplicaciones en el diseño de materiales educativos y en la implementación de esta tecnología con el estudiantado.

El enfoque de estos talleres se ha centrado en el codiseño de procesos de enseñanza-aprendizaje a partir del uso de ChatGPT, destacando su carácter colaborativo y su papel como herramienta complementaria en los procesos de planificación didáctica. También resalta la necesidad de garantizar una planeación didáctica de calidad antes de incorporar la IA, asegurando que el profesorado posea una comprensión clara de su labor educativa y de las competencias docentes necesarias para integrar efectivamente esta tecnología en su práctica educativa, no como una solución mágica, sino como un recurso que requiere un enfoque centrado en la persona y en el aprendizaje.

Además de la oferta de talleres, el PDID desarrolló un *ebook* titulado *Orientaciones pedagógicas para el uso de la IA en el ámbito educativo*,¹ un material didáctico que tiene como objetivo informar sobre el uso de esta tecnología para fortalecer la práctica docente. La elaboración de este material incluyó una exhaustiva revisión de iniciativas y recomendaciones de diversas instituciones de educación superior, tanto nacionales como internacionales, y de organismos como la UNESCO (UNESCO, 2023). Además, la elaboración de este material responde a la misión y la visión institucional y al modelo educativo ignaciano al incluir una perspectiva reflexiva, ética y crítica de la IA. Su enfoque hacia el uso ético de la IA incluye consideraciones sobre el plagio y herramientas para su detección, así como reflexiones sobre la autoría colaborativa con herramientas como ChatGPT. Este texto, además, incluye un anexo con una amplia variedad de comandos o *prompts* para facilitar el uso de estas herramientas al docente.

El material está disponible en la plataforma de Innovación en Docencia, Evaluación, y para el Aprendizaje (IDEA: <https://idea.ibero.mx>) como un recurso orientativo y de difusión del estado del conocimiento que presenta la diversidad de enfoques y metodologías en el uso de la IA, y permite al profesorado consultarlo conforme a sus propias necesidades y contextos educativos. Busca facilitar la integración efectiva de la IA en la enseñanza superior, promoviendo un uso consciente y crítico de esta tecnología emergente. En resumen, en conjunto la formación y la participación activa de las y los docentes en los procesos de innovación y actualización contribuye a una adaptación efectiva ante las demandas aceleradas y cambiantes de la era de la tecnología inteligente.

Aportaciones a las políticas institucionales sobre el uso de la IA

En un entorno cada vez más impregnado por la tecnología, la implementación de las aplicaciones de la IA como una herramienta de gran potencial en el ámbito educativo implica importantes desafíos éticos y prácticos que requieren una cuidadosa consideración y regulación, especialmente en el contexto de la educación superior (Gallent-Torres et al., 2023).

En este sentido, es necesaria la creación de políticas y normativas que guíen el uso ético y productivo de la IA en la formación profesional. Al interior de la universidad se impulsó el desarrollo de lineamientos para su uso, los cuales parten de sus fortalezas, oportunidades, amenazas y retos asociados a su gran potencial, así como a la comprensión de la situación actual. Es entonces que, la DIE, junto con expertos y autoridades de los ámbitos académico y normativo, participó en la elaboración de los *Lineamientos para el uso de la IA*,² un documento con directrices de uso para el estudiantado y profesorado de la Universidad Iberoamericana Ciudad de México que plantea las orientaciones para el uso ético de la IA en esta institución. Este instrumento normativo da un marco para implementar de forma responsable y reflexiva la IA en los procesos académicos de la universidad. Destaca el papel fundamental de la formación y la alfabetización digital en IA para el personal docente y el estudiantado, creando materiales de capacitación y recursos de orientación pedagógica.

Asimismo, se hace hincapié en la importancia de la transparencia y la correcta citación de fuentes y producciones que utiliza la IA, así como en el aseguramiento de un uso incluyente y democrático. En última instancia, este enfoque proactivo hacia una regulación para el uso ético de la IA no sólo promueve la innovación educativa, sino que también protege los derechos y la seguridad del estudiantado y del personal docente: al establecer un marco normativo claro y proporcionar recursos de capacitación adecuados, la institución se asegura de promover y contar con prácticas educativas éticas y sostenibles en la era de la IA.

Desarrollo de herramientas de IA aplicadas a la docencia

La creación y desarrollo de chatbots, junto con la implementación de tecnologías como ChatGPT en la asistencia de la práctica educativa, están marcando un momento histórico significativo en la evolución de la educación superior (Ilieva et al., 2023). En esta sección se discute el proceso de creación e implementación de un chatbot dentro de la DIE, la importancia de este desarrollo tecnológico y los desafíos enfrentados durante la configuración del bot. Se presenta este caso como un ejemplo del potencial que tienen estas herramientas para revolucionar la forma en la que se acompaña al profesorado y los servicios educativos que se pueden brindar en el ámbito universitario.

Los chatbots son programas basados en inteligencia artificial, específicamente en *Natural Language Processing* (NLP), diseñados para entablar conversaciones con humanos a través de texto o voz. Representan un modelo de interacción entre humanos y computadoras, aprovechando su capacidad para simular la interacción humana y manejar eficientemente el lenguaje natural. Los chatbots son similares al humano, considerando aspectos visuales, personalidad y eficacia en el manejo del lenguaje para generar confianza en la interacción humano-ordenador, y desempeñan un papel esencial en la educación superior al mejorar la flexibilidad de las clases, facilitar la gestión del conocimiento y brindar ayuda en tiempo real a los estudiantes (Cotrina-Aliaga et al., 2021).

El desarrollo de programas de simulación de conversaciones o chatbots abre un abanico de posibilidades para optimizar y hacer más eficientes los procesos educativos: los bots programables pueden ofrecer asistencia instantánea y personalizada a los usuarios, proporcionando recursos, sugerencias y soluciones a necesidades específicas.

Con respecto a la docencia, las soluciones implican la planificación de clases y el uso e implementación o creación de materiales educativos. Los chatbots pueden ser diseñados para ofrecer retroalimentación rápida sobre el desempeño del estudiantado, crear actividades interactivas y adaptativas, e incluso generar contenido educativo personalizado según las necesidades de cada curso o estudiante (Mollick & Mollick, 2023).

Fue en este contexto que surgió la idea de desarrollar un chatbot que ofreciera apoyo directo al profesorado, proporcionando respuestas rápidas a las consultas de las y los docentes sobre temas relacionados con los servicios educativos que ofrece la dirección, en el momento en que las necesiten, desde cualquier dispositivo digital con acceso a internet.

Adicionalmente, el bot no sólo ofrecerá respuestas automáticas, sino que también tendrá la capacidad de derivar la conversación a una IA generativa (a través de un dispositivo Builder asociado con ChatGPT 4 de OpenAI) programada para dar asistencia en asuntos pedagógicos, o bien, canalizar al usuario con una persona en caso de que sea necesario un mayor nivel de atención o acompañamiento.

Para llevar a cabo la programación del bot, se investigaron los procesos comunes de asistencia pedagógica de los docentes de la universidad. Esto permitió identificar los desafíos, temas y consultas más frecuentes del profesorado y diseñar respuestas y parámetros efectivos que satisfagan las posibles necesidades.

El proceso de programación del chatbot fue paulatino y colaborativo, e implicó varias etapas que incluyeron el establecimiento de rutas de intercomunicación entre diversas bases de información, así como el entrenamiento y alimentación de recursos educativos que dieran respuesta a posibles indagaciones por parte de los usuarios. Finalmente, se realizó una prueba piloto con coordinadores y miembros de la DIE, cuya retroalimentación permitió hacer ajustes finales en los flujos de información.

Con el fin de facilitar la interacción con esta herramienta, se le diseñó una personalidad virtual que le permitiera establecer una comunicación respetuosa y académica con los posibles usuarios, además de asegurar que sus respuestas fueran compatibles con la filosofía educativa de la universidad. Se asignó al bot el nombre de ADDA (Asistente Digital para la Docencia y Aprendizaje),³ acrónimo que hace un reconocimiento a la científica del siglo XIX, Ada Byron, pionera del campo de la programación y la computación.

La concepción de ADDA surge a partir del análisis y reconocimiento de las necesidades y desafíos del profesorado en el contexto actual de la enseñanza digital. La plataforma GPT builder de OpenAI sirve como base para la personalización de los servicios de ADDA, permitiendo adaptar sus capacidades a los intereses y requerimientos individuales de cada usuario.

El principal objetivo de ADDA es proporcionar un acompañamiento integral al profesorado en todos los aspectos relacionados con la práctica pedagógica. Esto incluye tanto la orientación sobre los servicios educativos disponibles como la generación de información y recursos pedagógicos específicos. ADDA actúa como una asistente virtual, facilitando la planificación, el diseño curricular, la evaluación y otros aspectos pedagógicos clave del proceso de enseñanza-aprendizaje.

La capacidad de ADDA para personalizar su enfoque de acuerdo con la visión y valores educativos de la institución es un elemento fundamental de su diseño. Gracias a su entrenamiento en los principios y objetivos educativos del modelo pedagógico institucional, ADDA ofrece recomendaciones y sugerencias alineadas con la misión pedagógica de la universidad, lo que garantiza una integración coherente y efectiva de la tecnología en el entorno educativo, maximizando su impacto y utilidad. La versatilidad y adaptabilidad de ADDA como asistente pedagógica se manifiestan en su

profundo conocimiento de diversas corrientes pedagógicas y su capacidad para integrarlas en su enfoque de acompañamiento educativo.

Primero, ADDA se construye bajo los principios de la pedagogía ignaciana que enfatizan la formación integral de la persona mediante la reflexión, la acción y el servicio. Como resultado, es capaz de proporcionar orientación pedagógica que refleja los valores y la filosofía educativa de una institución confiada a la Compañía de Jesús. Además, adopta una perspectiva socioconstructivista del aprendizaje, reconociendo que el conocimiento se construye en interacción con el entorno social, histórico y cultural. Inspirada en teóricos como Lev Vygotsky, Jerome Bruner y otros, ADDA ofrece asesoramiento y recursos pedagógicos que fomentan la colaboración, la reflexión crítica y la construcción activa del conocimiento por parte de los estudiantes.

La riqueza de las fuentes consultadas por ADDA, que incluyen obras de pedagogos contemporáneos como Frida Díaz Barriga, César Coll, Carles Monereo, entre otros, enriquece su capacidad para ofrecer recomendaciones y sugerencias pertinentes. Estas referencias guían la forma en la que responde a las consultas proporcionando herramientas educativas, como rúbricas de evaluación y sugerencias para la integración de tecnologías en el aula. Adicionalmente, ADDA está vinculada con la plataforma de recursos educativos Idea Ibero (<https://idea.ibero.mx>), por lo que puede dirigir al usuario a consultar vídeos, documentos, herramientas pedagógicas y cursos en línea contenidos en este sitio web para dar respuesta a las necesidades educativas del usuario.

Además de su conocimiento pedagógico, ADDA está entrenada para comunicarse de manera motivadora y cercana con los usuarios, estableciendo una conexión emocional, aunque carezca de emociones propias. Su habilidad para utilizar un lenguaje amigable, pero académicamente riguroso, y su capacidad para ofrecer frases motivacionales, refuerzan su papel como compañera de aprendizaje confiable y alentadora.

La capacidad de ADDA para transversalizar temas como la sustentabilidad, la interculturalidad y género, en línea con los planes y programas curriculares de la universidad, representa un valioso recurso para los educadores. Al integrar estos temas en su interacción con los usuarios y proporcionar recursos pertinentes, ADDA facilita la incorporación de perspectivas interdisciplinarias y críticas en el proceso educativo, contribuyendo así a la formación integral del estudiantado.

En conclusión, la creación de ADDA representa un avance significativo en la integración de la IA en el ámbito educativo. Esta herramienta no sólo ofrece soluciones prácticas para mejorar la eficiencia y la accesibilidad de los servicios educativos, sino que también refleja un compromiso profundo con la mejora continua de la enseñanza y el aprendizaje.

El potencial de ADDA va más allá de ofrecer servicios informativos básicos. Hacia el futuro, puede expandir sus capacidades para brindar asesorías más detalladas y fungir como tutor virtual para docentes y estudiantes, convirtiéndose así en un recurso accesible y personalizado para el aprendizaje continuo.

Conclusiones

La universidad se encuentra hoy ante el desafío de integrar la inteligencia artificial a su quehacer educativo de una manera que resuene con su identidad humanista. Para lograrlo, será fundamental construir una comunidad de aprendizaje que adopte esta tecnología de manera crítica y responsable, partiendo de la curiosidad y la indagación natural por aprender, la motivación por la mejora educativa, pero también desde una visión ética, sostenible y democrática sobre el uso y acceso a la tecnología (Palomares-Montero et al., 2022).

Lo anterior ha implicado diversas acciones: la realización de una investigación sobre los usos, percepciones y creencias en torno a la IA; el desarrollo de una normativa institucional para el uso ético y crítico de la IA; la formación del cuerpo docente y la generación de materiales y recursos didácticos para la comunidad, todo ello enfocado a promover una cultura para el uso ético y humanista de esta tecnología.

Así, en la DIE se visualiza la adopción de esta tecnología desde el contexto de una universidad humanista, lo que conduce a reflexionar sobre su propósito e impacto social. Promover el uso reflexivo y crítico de la IA implica entender cómo usar las herramientas tecnológicas y su funcionamiento, comprender las fortalezas y desafíos que representan para los procesos educativos, y considerar el impacto que pudieran tener en el desarrollo y mediación de la cognición, las interacciones socioafectivas y la formación profesional de los usuarios. El objetivo es facilitar una trasposición efectiva de la tecnología que permita a los usuarios acercarse a estos dispositivos con transparencia y apropiarse de ellos, para que la tecnología no sea sólo una herramienta, sino un medio para enriquecer la formación de nuestra comunidad, promoviendo el pensamiento crítico, la creatividad, la responsabilidad social y la colaboración.

La importancia de un chatbot como ADDA o la IA generativa como asistente pedagógico para la docencia radica en su capacidad para ofrecer apoyo personalizado y accesible a estudiantes y docentes. Estos sistemas de IA pueden proporcionar respuestas rápidas a consultas frecuentes, ayudar en la resolución de dudas y brindar orientación sobre recursos educativos relevantes. Además, su disponibilidad las 24 horas del día, los siete días de la semana, permite una asistencia continua y acorde con las necesidades particulares de cada usuario. Esto no sólo aligera la carga de trabajo del personal docente, también fomenta un aprendizaje autónomo y flexible en los usuarios, promoviéndose con ello un ambiente educativo más dinámico e interactivo.

En el futuro se vislumbran cambios significativos en el uso de la tecnología para mediar los procesos educativos. Las acciones, proyectos y experiencias de la DIE para hacerle frente a esta transformación inminente, reconocen el potencial de actuación y transformación de la IA, sin olvidar las capacidades humanas únicas que deberán dar orientación, propósito y sentido al uso de estas herramientas.

En suma, estas iniciativas muestran un compromiso con la innovación y la mejora continua en el ámbito de la tecnología educativa. Al aprovechar el potencial de la IA para ofrecer soluciones prácticas y personalizadas, nuestra universidad demuestra su capacidad para adaptarse a las demandas cambiantes del entorno educativo y proporcionar experiencias de aprendizaje enriquecedoras y significativas para la comunidad.

REFERENCIAS

- Coll, C., Mauri Majós, M. T., & Onrubia Goñi, J. (2008). Análisis de los usos reales de las TIC en contextos educativos formales: una aproximación sociocultural. *Revista Electrónica de Investigación*, 10(1), 1-18. <https://redie.uabc.mx/redie/article/view/177/307>
- Cotrina-Aliaga, J. C., Vera-Flores, M., Ortiz-Cotrina, W. C., & Sosa-Celi, P. (2021). Uso de la inteligencia artificial (IA) como estrategia en la educación superior. *Revista Iberoamericana de la Educación*. <https://doi.org/10.31876/ie.vi.81>
- Chao-Rebolledo, C., & Rivera-Navarro, M. Á. (2024). Usos y percepciones de herramientas de inteligencia artificial en la educación superior en México. *Revista Iberoamericana de Educación*, 95(1), 57-72. https://doi.org/10.35362/rie9516259_72
- Gallent-Torres, C., Zapata-González, A., & Ortego-Hernando, J. L. (2023). El impacto de la inteligencia artificial generativa en educación superior: una mirada desde la ética y la integridad académica. *RELIEVE-Revista Electrónica De Investigación y Evaluación Educativa*, 29(2). <http://doi.org/10.30827/relieve.v29i2.29134>
- García Cruz, J. A., García Díaz, B. L., Guevara Valdiviezo, Y., Ortega Rojas, Y. K., Sakibarau Mauricio, L. A., & Vargas

- Cárdenas, C. A. (2023). *Inteligencia artificial en la praxis docente: vínculo entre la tecnología y el proceso de aprendizaje*. Josef Frank Penalete Lugo. <https://doi.org/10.17613/vqt1-cp64>
- Ilieva, G., Yankova, T., Klisarova-Belcheva, S., Dimitrov, A., Bratkov, M., & Angelov, D. (2023). Effects of Generative Chatbots in Higher Education. *Information*, 14(9). <https://doi.org/10.3390/info14090492>
- Mollick, E. R., & Mollick, L. (2023, 23 de septiembre). *Assigning AI: Seven Approaches for Students, with Prompts*. The Wharton School Research Paper Forthcoming. Disponible en SSRN. <http://dx.doi.org/10.2139/ssrn.4475995>
- Moreno, R. (2019). La llegada de la inteligencia artificial a la educación. *Revista de Investigación en Tecnologías de la Información (RITI)*, 7(14). <https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022>
- Ocaña-Fernández, Y., Valenzuela-Fernández, L. A., & Garro-Aburto, L. L. (2019). Inteligencia artificial y sus implicaciones en la Educación Superior. *Propósitos y Representaciones*, 7(2), 536-568. <https://doi.org/10.20511/pyr2019.v7n2.274>
- Palomares-Montero, D., Chisvert-Tarazona, J., & del Campo, P. C. (2022). La tecnología como variable influyente en el desarrollo del aprendizaje dialógico. *Educator*, 58(1), 157-171. <https://doi.org/10.5565/rev/educar.1332>
- Tagliapietra, A., Gómez, M., & Balderas, M. (2014). Campus virtual: necesidades de formación docente en habilidades tecnológicas. *Revista Q*, 8(16). <https://repository.upb.edu.co/handle/20.500.11912/6821>
- UNESCO (2023). *ChatGPT e inteligencia artificial en la educación superior: Guía de inicio rápido*. Instituto Internacional de la UNESCO para la Educación Superior en América Latina y el Caribe. (No. ED/HE/IESALC/IP/2023/12). IGO. https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000385146_spa

SEMBLANZAS

Marco Antonio Contreras Ruiz es egresado en Pedagogía por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), maestro en Investigación Educativa por la Universidad Iberoamericana Ciudad de México y doctorante en Educación en la misma institución. Miembro de la Red de Innovación Educativa (RIE 360) y del Consejo Mexicano de Investigación Educativa (COMIE). Colabora como académico de asignatura en el Departamento de Educación de la Ibero y contribuye activamente en el Laboratorio de Innovación e Investigación Educativa de la Dirección de Innovación Educativa.

Indira Ochoa Carrasco es licenciada en Psicología por la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y maestra en Comunicación y Tecnologías Educativas por el Instituto Latinoamericano de Comunicación Educativa (ILCE). Certificada en nivel I de Aprendizaje Invertido para Educación Superior por la Flipped Learning Global Initiative. Actualmente se desempeña como coordinadora del Laboratorio de Innovación e Investigación Educativa en la Dirección de Innovación Educativa de la Universidad Iberoamericana Ciudad de México. Especialista en Psicología Educativa, forma parte activa de la Red de Innovación Educativa (RIE 360).

Cimenna Chao Rebolledo es la directora de Innovación Educativa en la Universidad Iberoamericana Ciudad de México. Académica de tiempo completo en el Departamento de Educación de la misma institución, es delegada nacional de la Red Internacional de Educación Emocional y Bienestar (RIEEB) y directora académica de la Revista Internacional de Educación Emocional y Bienestar publicada por esta misma institución. Representa a América del Norte en la Sociedad Internacional para la Inteligencia Emocional (ISEI), es integrante del Grupo de Investigación en Docencia y Diseño Educativo (GIDDET) de la UNAM y forma parte de la Red de Mujeres por la Educación (MUXED).

¹ Disponible en: <https://idea.ibero.mx/recurso/orientaciones-pedagogicas-para-el-uso-de-la-inteligencia-artificial-ia-en-la-educacion-superior/>

² Lineamientos para el uso de la IA en la Ibero CDMX, disponible en: <https://ibero.mx/sites/all/themes/ibero/descargables/corpus/co610.pdf>

³ ADDA se localiza en: <https://innovacioneducativa.ibero.mx/programas/>

1. Recepción de artículos

- 1.1. Los artículos pueden enviarse a los siguientes correos electrónicos: didac@ibero.mx y asistente.didac@correo.ibero.mx o bien, directamente a la página de la revista: <https://didac.ibero.mx> junto con su Declaración de originalidad firmada (descargar archivo en: <https://didac.ibero.mx/index.php/didac/libraryFiles/downloadPublic/1>)

2. Características de los artículos

- 2.1. Todos los artículos deberán ser inéditos y estar escritos en español o en inglés. No se aceptan artículos que hayan sido publicados, en ninguna de sus versiones, o aquellos que estén propuestos para publicarse en otra revista.
- 2.2. El contenido debe corresponder con el tema propuesto en la convocatoria del número de la revista en el que se busca publicar. Puede referirse a aspectos de la educación en cualquier nivel –preferentemente al de educación superior– como apoyo al trabajo docente. Debe incluir lo que la literatura reciente refiere en torno al tema.
- 2.3. El número de autores por artículo no debe exceder de cuatro personas.

3. Datos de identificación del artículo

El artículo debe incluir datos de identificación del autor o autores del texto enviado:

- 3.1. Nombre completo de todos los autores sin abreviaturas (nombre propio, apellido paterno, apellido materno)
- 3.2. Grado académico
- 3.3. Institución a la que pertenece(n) y país(es) de procedencia
- 3.4. Correo electrónico de(l) (los) autores
- 3.5. Semblanza curricular redactada en tercera persona, máximo 12 renglones (entre 90 y 150 palabras). Incluir: nombre completo, grados académicos concluidos con la institución otorgante, adscripción actual y cargo, distinciones, reconocimientos y membresías, participación en eventos científicos, publicaciones y principales líneas de investigación
- 3.6. Identificador ORCID (para generar una cuenta ingresar a: <https://orcid.org/register>).
- 3.7. Señalar el nombre completo y correo electrónico de la persona que será el contacto directo con el equipo editorial.

4. Estructura

El artículo debe contener:

- 4.1. Título en español y en inglés (máximo 15 palabras en ambos idiomas) Resumen en español y en inglés (de 120 a 160 palabras)
- 4.2. Palabras clave en español y en inglés; máximo siete. Se recomienda utilizar el Vocabulario Controlado del IRESIE (<https://www.iisue.unam.mx/iresie/>).
- 4.3. Sección a la que va dirigido el artículo (de acuerdo con el inciso siete de esta pauta)
- 4.4. Texto completo del artículo. La extensión de los artículos debe ser entre 2000 y 3500 palabras, sin contar resumen, *abstract*, palabras clave ni referencias. No se aceptarán archivos que no cumplan con este requisito.
- 4.5. Si el artículo va dirigido a la sección *Fábrica de innovaciones*, debe incluir un apartado con bibliografía adicional sugerida para profundizar en el tema abordado en el artículo. Si el artículo va dirigido a la sección *La Educación al microscopio*, la bibliografía adicional es opcional.

5. Formato

- 5.1. El archivo enviado debe estar en formato Open Office o Microsoft Word.
- 5.2. Tipo de fuente Arial, a 12 puntos, interlineado 1.5
- 5.3. Se sugiere, en aras de la claridad, incluir secciones o apartados con títulos y subtítulos cuando se considere oportuno.
- 5.4. Las gráficas, esquemas, diagramas, fotografías y demás ilustraciones deberán presentarse numeradas, debidamente identificadas y referidas en el cuerpo del texto. Deberá señalizarse qué tipo de figura se muestra (gráficas, diagramas, mapas, dibujos, fotografías). Es indispensable enviar todas las figuras en archivos de imagen (jpg o png) aparte, debidamente identificadas según se presentaron en el texto.
- 5.5. Las tablas deberán presentarse en formato de texto, no como imagen, y estar identificadas y referidas en el cuerpo del texto.
- 5.6. Las notas deberán ser breves y aparecer al final del artículo; se utilizarán sólo cuando sean indispensables, como comentario o aclaración, no como referencia bibliográfica.
- 5.7. Las citas textuales y paráfrasis dentro del texto deberán incluirse en las referencias y seguir los lineamientos del formato APA 7.^a edición. No se aceptarán archivos que no cumplan con este requisito.

6. Proceso de revisión y dictaminación

- 6.1. La recepción de un artículo no garantiza su publicación.
- 6.2. Todo artículo está sujeto a una revisión preliminar que determinará si cumple con los criterios básicos para ser sometido a dictamen: redacción clara y pertinencia del contenido en el ámbito educativo con la temática de la convocatoria.
- 6.3. Si el artículo es aprobado en esta revisión preliminar, se enviará al Comité Editorial para ser evaluado con base en criterios académicos mediante el proceso doble ciego. Se emitirá un dictamen con alguno de los siguientes resultados: “Aceptado”; “Aceptado condicionado a correcciones menores”; “Aceptado condicionado a correcciones mayores”, y “Rechazado”. El editor se reserva el derecho de realizar los ajustes de estilo que juzgue convenientes.

7. Secciones de la revista

- 7.1. *Fábrica de innovaciones*: reúne textos de divulgación que buscan compartir una experiencia significativa, así como propiciar la reflexión con respecto al tema del número de la revista. Deberá incluir sugerencias para la práctica docente que sean producto de la experiencia directa en el aula. Su contenido está dirigido al docente en general. Todos los artículos deben contener una fundamentación teórica.
- 7.2. *La educación al microscopio* incluye artículos originales resultado de una investigación, así como aquellos especializados que disertan sobre el tema del número. El resumen del artículo deberá incluir objetivos, metodología y principales resultados obtenidos. Si es conveniente, también podrá incluir un apartado con recomendaciones de aplicación en el aula.
8. El editor se reserva el derecho de reubicar el artículo en alguna de las secciones de la revista (*Fábrica de innovaciones*, *La educación al microscopio* o *Dossier*) que considere más conveniente por el tipo de trabajo del que se trate.

El crecimiento vertiginoso de la inteligencia artificial (IA) generativa en todos los ámbitos de la vida cotidiana, y particularmente en la educación, ha suscitado debates en torno a sus usos éticos y a sus efectos en el aprendizaje. También plantea nuevos retos en las estrategias y la orientación de la formación docente y en la manera como el profesorado interpreta sus nuevos roles en los procesos educativos.

DIDAC reconoce la necesidad de dar voz a docentes que muestran su inquietud frente a estos escenarios y buscan nuevas aplicaciones y herramientas, diseñan experiencias de aprendizaje para sus estudiantes, las fundamentan, documentan y resignifican. Los artículos que integran el número 84 contribuyen a la reflexión sobre los alcances y limitaciones del uso de la IA en los procesos educativos y sobre sus aportes en la personalización del aprendizaje. También presentan estrategias institucionales de formación del personal académico para el uso de la IA generativa, así como experiencias de aplicaciones didácticas específicas desarrolladas por los propios docentes para la enseñanza de diversos campos del conocimiento.

Tal como lo señala el título que hemos dado a este número de *DIDAC*, la docencia y el aprendizaje se están transformando en esta era de la IA; toca a nosotros generar condiciones para que esos procesos de transformación se centren en la formación, cuidado y desarrollo de las personas y fortalezcan la perspectiva humanista que da sentido a nuestra labor.