

REALIDAD Y REFLEXIÓN ES UNA PUBLICACIÓN PERIÓDICA DE CARÁCTER SEMESTRAL DE LA UNIVERSIDAD FRANCISCO GAVIDIA.
AÑO 24, N° 59, ENERO-JUNIO 2024. SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTROAMÉRICA.

REALITY AND REFLECTION IS A BIENNIAL PERIODICAL PUBLICATION OF THE FRANCISCO GAVIDIA UNIVERSITY.
YEAR 24, N° 59, JANUARY-JUNE 2024. SAN SALVADOR, EL SALVADOR, CENTRAL AMERICA.

Gestión e implementación de la Inteligencia Artificial en el contexto de la Educación Superior

Management and implementation of Artificial Intelligence in the context of Higher Education

Herberth Alexander Oliva

Licenciatura en Ciencias de la Educación, Universidad Pedagógica de El Salvador
Maestría en Administración de la Educación, Universidad Pedagógica de El Salvador
Doctorado en Ciencias de la Educación, Texas Southern University, Estados Unidos de América
Egresado del Doctorado en Gestión de la Educación Superior, Universidad de Guadalajara, México
Investigador Asociado del Instituto de Ciencia, Tecnología e Innovación (ICTI) de la Universidad Francisco Gavidia (UFG), El Salvador
holiva@ufg.edu.sv
<https://orcid.org/0000-0002-2071-8090>

Fecha de recepción: 08 de diciembre de 2023
Fecha de aprobación: 12 de febrero de 2024
DOI:



RESUMEN

En este artículo sobre Inteligencia Artificial en la Educación Superior se aborda la aplicación y evolución histórica de la Inteligencia Artificial (IA) en el ámbito educativo. Se destaca la importancia de integrar la IA en la educación para preparar a las nuevas generaciones de profesionales, enfatizando la necesidad de adaptarse a un mundo impredecible y en constante cambio. Se menciona el uso de computadoras con IA en el ejército durante la Segunda Guerra Mundial, resaltando su capacidad para realizar tareas complejas. Además, se explora el recorrido histórico de la aplicación de la IA en la educación, evidenciando su impacto en la mejora de las experiencias educativas y en la resolución de problemáticas de aprendizaje. También, proporciona una visión general de las tecnologías de IA utilizadas en la educación desde la práctica universitaria, ofreciendo definiciones y conceptos que permiten comprender su utilidad en el ámbito educativo. En conclusión, se enfatiza la importancia de la IA como una herramienta que facilita el aprendizaje, mejora las experiencias educativas y contribuye al desarrollo profesional de los educadores en la Educación Superior.

Palabras clave: gestión, implementación, Inteligencia Artificial, Educación Superior, tecnología, El Salvador.

ABSTRACT

The document Artificial Intelligence in Higher Education addresses the application and historical evolution of artificial intelligence (AI) in the educational field. The importance of integrating AI into education is highlighted to prepare new generations of professionals, emphasizing the need to adapt to an unpredictable and constantly changing world. The use of AI computers in the military during World War II is mentioned, highlighting their ability to perform complex tasks. In addition, the historical journey of the application of AI in education is explored, evidencing its impact on improving educational experiences and resolving learning problems. The document also provides an overview of AI technologies used in education from university practice, offering definitions and concepts that allow us to understand their usefulness in the educational field. In summary, the text emphasizes the importance of AI as a tool that facilitates learning, improves educational experiences, and contributes to the professional development of educators in Higher Education.

Keywords: management, implementation, Artificial Intelligence, Higher Education, technology, El Salvador.

A modo de introducción

El abordaje académico de un tema tan relevante en la esfera tecnológica como la Inteligencia Artificial (en adelante IA) permite a la comunidad científica indagar desde la docencia cuál es la utilidad de la IA en el contexto educativo y la importancia que esta adquiere en los escenarios formativos de la Educación Superior.

Los cambios generacionales demandan en las actuales latitudes educativas que las y los docentes adquieran mayores y mejores habilidades para enfrentar un ejercicio docente capaz de desarrollar prácticas de enseñanza y aprendizaje innovadoras y, finalmente, orientar los procesos de formación profesional, reconociendo en todo momento que los adelantos tecnológicos ya sea en el ámbito educativo o en cualquier otro contexto pueden implicar numerosos riesgos que, de no generarse un marco regulatorio en el uso, manejo y aplicación de las tecnologías educativas, podría suponer un vacío legal en el que puedan aparecer problemas y dificultades sobre esta importante arista investigativa.

Con el afán de presentar una ruta investigativa clara y contundente se inicia señalando que las variables de investigación en este proceso indagatorio es la IA y los contextos educativos en Educación Superior. El siguiente componente permite determinar lo que se quiere saber sobre la utilidad de las inteligencias artificiales en contextos educativos. Al respecto, el estudio *La Inteligencia Artificial en la Educación* señala (García, 2023): «El vínculo entre la IA y la educación consiste en tres ámbitos: aprender con la IA (por ejemplo, utilizando las herramientas de IA en las aulas), aprender sobre la IA (sus tecnologías y técnicas) y prepararse para la IA (por ejemplo, permitir que todos los ciudadanos comprendan la repercusión potencial de la IA en la vida humana)» (párr. 24).

Por último, se debe aclarar: ¿quiénes se benefician de la investigación?, ¿dónde? y ¿cuándo? Se comprende que serán las instituciones de Educación Superior quienes se beneficiarán con el desarrollo de procesos educativos que tengan como base el uso de las IA para fortalecer la eficiencia y eficacia educativa: las universidades podrán apoyarse en los productos resultantes de este trabajo para conocer sobre este nuevo escenario tecnológico para tomar decisiones vinculadas a la mejora continua de la Educación Superior.

Los conglomerados estudiantiles son también beneficiarios directos al ser considerados los principales usuarios de estas tecnologías, las cuales suelen, en buena parte, utilizarse como herramientas de apoyo para la mejora de su formación profesional. En un último plano se puede considerar que tanto la sociedad en general, así como los responsables de conducir las riendas de la dinámica económica de los mercados laborales, se benefician de dicho estudio en la medida que los usos prácticos de las IA en la Educación Superior tengan impactos positivos en la adecuada educación laboral que demande el sistema económico imperante, permitiendo que exista una contundente innovación y mejora de la competitividad en el mercado laboral.

Como cierre de este apartado se menciona cuáles son los temas centrales que dan vida al espíritu investigativo de esta obra intelectual y en que consiste cada uno de los puntos señalados: 1) Introducción a la Inteligencia Artificial en la Educación Superior: definición y conceptos clave, así como importancia y motivación para la implementación de IA en la Educación Superior; 2) Historia y evolución de la IA en la educación: un recorrido histórico de la aplicación de la IA en la educación; y 3) Tecnologías de la Inteligencia Artificial en educación: visión general de las tecnologías de IA utilizadas en educación.

Introducción a la Inteligencia Artificial en la Educación Superior

Definición y conceptos clave de IA en la Educación Superior

En un intento clarificador por entender qué es la Inteligencia Artificial, el diccionario de la lengua española define que «La inteligencia artificial es una disciplina científica que se ocupa de crear programas informáticos que ejecutan operaciones comparables a las que realiza la mente humana, como el aprendizaje o el razonamiento lógico» (Diccionario de la Real Academia Española, s.f.).

Al intentar ubicar el apareamiento del término por primera ocasión, se encuentra en la web de SumUp (s.f.), que la IA como concepto aparece acuñada por primera vez en 1955 en una conferencia del profesor de Matemáticas de la Universidad de Dartmouth, John McCarthy, donde propone que el concepto denota un proceso en el cual una máquina pueda emular acciones humanas (SumUp, s.f.). Sobre esta percepción inicial de IA encontramos en la opinión de Coto (2021) que la conceptualización histórica de la IA contempla una variedad de posibilidades del actuar humano sobre cómo se podría mimetizar este campo de las tecnologías, algunas funciones que pasan desde el movimiento corporal hasta el razonamiento matemático, haciendo que dichas acciones puedan ser ejecutadas sin problema alguno por las inteligencias artificiales.

En esta interesante noción introductoria sobre lo que se debe entender por inteligencia artificial, Castillejos (2022) aborda en forma certera cómo entender el uso de las inteligencias artificiales. En primer lugar, reconocer que las competencias que son demandadas por los tejidos sociales del siglo XXI refieren a que las tecnologías también se pueden llevar a cabo con acciones al igual que las personas con habilidades comunicativas y de colaboración con la misma exactitud. Lo anterior acerca a la comprensión sobre cómo entender a las inteligencias artificiales como tecnologías que poseen capacidad crítica y creativa, para enfrentar la incertidumbre y solucionar los problemas que la humanidad presenta en su diaria existencia con la misma exactitud y precisión.

Una construcción histórica del surgimiento de las inteligencias artificiales nos refiere a Moor (2006) cuando menciona que es, precisamente, el momento fundacional de la IA, una conferencia científica realizada en Dartmouth (Estados Unidos) en 1956 por John McCarthy, Marvin Minsky, Claude Shannon y Nathaniel Rochester. Lo cierto es que mientras algunos autores sitúan este momento

histórico en 1955 y otros, como el caso de Moor en 1956, es en esta actividad científica que aparece una noción interpretativa de IA que emula el pensamiento en una forma computacional que no es exclusiva de las personas, por lo que se considera que la inteligencia humana es posible de reproducir en instrumentos o máquinas digitales.

Desde la continuidad argumental en la que se construye el basamento histórico de la IA, debe plantearse que conocer la historia sobre el apareamiento de la IA facilita un contexto de gran relevancia para comprender el avance secuencial que ha tenido la tecnología en el devenir de los tiempos. Desde el punto de vista de Gutiérrez (2010) la IA es una interesante área de estudios dentro de las ciencias de la computación, que busca retomar la función diferenciadora entre las personas y las máquinas a partir de la imitación del actuar pensante humano por parte de las computadoras y sus programas inteligentes.

Luego, con el acercamiento interpretativo de la inteligencia artificial, Bourcier (2003) interpreta que la IA es una rama de la informática que tiene por cometido la reproducción de las funciones cognitivas humanas (el razonamiento, la memoria, el juicio o la decisión, etc.) en las computadoras; dicho de otra forma, es una inteligencia computacional que intenta reproducir facultades propias del actuar humano.

Aun y cuando desde mediados del siglo XX ya se pensaba en la IA como un importante aporte de desarrollo tecnológico para el avance y progreso de la humanidad, se debe dejar en claro que cuando se habla sobre la gestión e implementación de las inteligencias artificiales en el contexto de la Educación Superior, la IA debe concebirse como un medio de apoyo que impulse la mejora educativa del aprendizaje del estudiante y la mejora de los diversos mecanismos de enseñanza por parte del docente, donde el uso de la IA se pueda valer de regulaciones éticas y jurídicas que encaminen el desarrollo cognitivo estudiantil.

Para finalizar este apartado, se concluye que el aporte de los autores considerados en esta definición conceptual de la IA, permite un marco de interpretación en el que la IA es una importante área de estudios en el campo de la tecnología en donde se busca que *software* y *hardware* tengan la viabilidad de realizar complejas tareas con una similitud al modo en que las personas realizan dichas tareas. Conviene subrayar que la IA, desde sus orígenes, se ha centrado en una mimetización de la realización de acciones humanas sobre la idea de máquinas inteligentes con capacidad de aplicar un proceso cognoscitivo según el contexto o área de aplicación. Podría pensarse en que, cuando se habla de inteligencias artificiales, se habla de formas de reproducción tecnológica de acciones pensantes, conscientes y reflexivas del ser humano debido al modo en que dichas tecnologías facilitan y acondicionan el proceder humano.

Por otra parte, el impulso tecnológico del presente siglo confronta con realidades cada vez más dependientes del Internet, por lo que, se puede considerar que el uso de la IA es un valioso componente informático que fundamentalmente está cambiando el panorama de la educación, la ciencia y la

tecnología. De esta forma, profundizar en el conocimiento de la IA permitirá construir una base epistémica en la que se puedan fortalecer los conocimientos sobre este interesante campo científico y reflexionar el modo en el que la tecnología con gran facilidad está emulando buena parte de las capacidades del ser humano y el campo informático cada vez más inteligente en la manera en el que las personas pensamos, actuamos o sentimos.

Importancia y motivación para la implementación de IA en la Educación Superior

Al hablar de la importancia y motivación de la IA en Educación Superior, es visualizar una puesta en práctica de tecnologías que en el acontecer educativo modifican la manera de trabajar los procesos de aprendizaje dentro del ámbito educativo. Esto se debe, en buena medida, a que la utilización de recursos tecnológicos que simplifiquen las tareas asignadas al estudiantado, altera el abordaje conceptual, procedimental y actitudinal del modo en que aprenden las personas cuando las máquinas simplifican y realizan las tareas humanas.

Por el contrario, debe considerarse que el uso de las inteligencias artificiales en las faenas educativas proporciona a la labor docente una gran ventaja y ayuda a la hora de impartir y generar conocimientos, lo cual podría deberse al enfoque transversal de la tecnología como un apoyo al enfoque metodológico en el modo que los educadores enseñan y evalúan los diversos campos del conocimiento. La dinámica transformadora de la IA en Educación Superior permite que, cuando el acto educativo propicia el uso de estas importantes herramientas tecnológicas, se logre en el estudiantado desde su formación profesional enfocar y construir verdaderas competencias profesionales científicas y tecnológicas que respondan a la solución de problemas en sus áreas formativas laborales y a la toma de decisiones.

Para fin y propósito de este análisis — dentro del abordaje histórico que simplifique el contexto del uso de las inteligencias artificiales en educación — se reconoce desde marzo de 2019 la celebración de la semana del aprendizaje móvil *Inteligencia artificial para el desarrollo sostenible*, realizada en la sede de la UNESCO en París, Francia. Esta reunión abrió las puertas a un diálogo científico sobre cómo se podría construir un debate reflexivo y consciente sobre los riesgos y oportunidades que podría suponer el uso de la IA en los contextos y ámbitos educativos.

Derivado del análisis intenso sobre los pros y contras del uso de la IA en educación, la UNESCO (2019a) publicó el informe *Descifrar la incidencia de la Inteligencia Artificial en la educación* en su página web. En su contenido habla sobre el importante momento que vive el entorno educativo en el inicio de los primeros 20 años transcurridos del siglo XXI, donde la IA aparece en la escena del aprendizaje móvil, volviendo sumamente necesario el estudio de las posibilidades que brinda la IA en lo referido a la eficacia de la gestión educativa, la calidad del aprendizaje y la formación docente.

Dentro de un análisis interpretativo que permita conocer en profundidad sobre la importancia de

implementar y gestionar a las inteligencias artificiales en la Educación Superior, Sanabria *et al.* (2023) expresa que «El futuro de la educación superior y la educación como tecnología en línea, específicamente el aprendizaje adaptativo y análisis infundidos por software de IA, se desarrolla y madura cada vez más en estos tipos de enseñanza» (p. 41). Interpretando lo antes mencionado, la aplicación de inteligencias artificiales en las instituciones educativas está adaptándose a las necesidades formativas del estudiantado, adecuando mejores enfoques metodológicos que busquen potenciar los ritmos personales de aprendizaje que poseen los educandos. Acciones como la retención del conocimiento, el pensamiento crítico y reflexivo y la misma resolución de problemas en equipo, ayudan a darle un valor agregado al uso de tecnologías centradas en la IA, lo que permite obtener una educación más eficaz y eficiente.

El hecho educativo, apoyado en un diseño metodológico que considere el uso de las inteligencias artificiales, será visto como un soporte pedagógico para vincular el aprendizaje significativo del estudiante con contenidos formativos novedosos que despierten en el estudiantado las ganas de vincularse más con las diversas áreas científicas de conocimiento. Desde esta perspectiva Chai *et al.* (2023) comparte que el estudio de las intenciones de comportamiento de estudiantes en relación con el aprendizaje de IA, parte del manejo de una teoría de la conducta planeada y una teoría de la autodeterminación, para analizar los factores que influyen en estas intenciones del comportamiento del estudiantado en relación con el aprendizaje de la IA.

Por otra parte, en el marco de un análisis teórico que justifique la aplicación, el impacto y los aportes que las inteligencias artificiales hacen a la educación, la UNESCO realizó en 2019 la *Conferencia mundial principios de la IA: ¿hacia un enfoque humanista?* donde se construyó un interesante análisis de las ventajas de las inteligencias artificiales en la educación y se reflexionó sobre la urgente necesidad de minimizar los posibles impactos que la IA conlleva en el ámbito educativo, tomando en cuenta la formación docente en este campo de la tecnología, y replantear planes y materiales de estudios que puedan servir de soporte para la formación en este campo de la informática.

Los principales ejes de discusión considerados en esta reunión fueron (UNESCO, 2019b):

- a. Garantizar la utilización equitativa e inclusiva de la IA en la educación: en el primer apartado se buscó analizar las diversas acciones que permitan abordar las desigualdades que imposibilitan que los sectores sociales con menores recursos económicos puedan acceder a una educación de calidad mediada con tecnologías.
- b. Utilizar la IA para mejorar la enseñanza y el aprendizaje: en el segundo apartado se abordó la posible identificación de nuevas formas de aprendizaje mediado por las inteligencias artificiales, así como los retos e implicaciones que representan estas nuevas formas de aprender de los estudiantes frente a las diversas formas de enseñar en el acto educativo y los desafíos que implicara el uso de IA en la enseñanza.

- c. Promover el desarrollo de las capacidades en el trabajo y la vida cotidiana en la era de la IA: en el tercer apartado se refiere a que el uso adecuado de las inteligencias artificiales en educación, demanda de estrategias y políticas del uso y manejo de todos los instrumentos relativos a las tecnologías basados en la IA.
- d. Proteger la utilización transparente y verificable de los datos relativos a la educación: el cuarto y último apartado pretende centrarse en un debate serio que busque la reducción de los riesgos y peligros que un inapropiado uso de la IA pueda llevarse a cabo en el sector educativo.

En resumen, siendo los elementos antes mencionados los ejes de discusión de la *Conferencia mundial principios de la IA: ¿hacia un enfoque humanista?* se deberá considerarse que para una exitosa gestión e implementación de las inteligencias artificiales en el contexto de la Educación Superior, se vuelve obligatorio replantear un enfoque incluyente donde las inteligencias artificiales en el ámbito educativo no imposibiliten el acceso igualitario al conocimiento científico, muy a pesar de las marcadas diferencias de las brechas tecnológicas existentes. La idea de un mundo centrado en la educación mediada con tecnologías debe permitir que cada ser biopsicosocial pueda saltar las fronteras hacia una educación innovadora y significativa para la vida y el entorno social del educando.

Historia y evolución de la IA en la educación

Recorrido histórico de la aplicación de la IA en la educación

La evolución histórica experimentada por la teoría y práctica del potencial de las IA en el panorama educativo es de gran importancia para concretar un análisis exhaustivo del gran aporte realizado por estas tecnologías en el proceso formativo de la enseñanza y el aprendizaje. Realizar un acercamiento histórico y evolutivo de la IA en educación permite identificar una secuencia que inicia en las primeras máquinas que buscaban reproducir acciones inteligentes de los humanos hasta llegar a los recursos tecnológicos más sofisticados desde *software*, *hardware* y aplicaciones móviles, entre otros.

Un claro posicionamiento histórico evolutivo de las inteligencias artificiales manifiesta información de gran relevancia que permite conocer cómo los más importantes avances tecnológicos en el campo de la informática han impactado la manera de enseñar y aprender en la institución educativa. Para el caso de la IA, es muy fácil ver como los conglomerados estudiantiles se adaptan fácilmente a la propuesta de interacción computacional que les oriente a nuevas formas de obtener y construir su propio conocimiento, planteando, además, un claro reto a las y los docentes que no siempre suelen caminar al mismo paso informativo que los estudiantes en el uso de las inteligencias artificiales en la educación. Las inteligencias artificiales están marcando la tendencia del cambio metodológico en la forma en que se realiza una tarea de aprendizaje, lo cual simplifica la manera en cómo operacionalizamos el aprendizaje y las variaciones metodológicas en torno al cómo enseñamos y qué pretendemos con la enseñanza impartida.

Por lo que teléfonos celulares, *laptops* o tabletas son solo algunos recursos operadores de la IA que — mediante la interconexión con el Internet — permite el acceso a miles de recursos informativos que potencian los modos de aprender, pero, también, acercan al educando y educador a las infinitas formas innovadoras y estratégicas de concretar un aprendizaje significativo, menos tediosos y más llamativo para el estudiantado.

En cuanto a la dinámica social en la que la vida gira alrededor del uso y manejo de las tecnologías, encontramos en el acto educativo un fuerte vínculo de interacción computacional en el cual el Internet marca el paso de las nuevas dinámicas del proceso de enseñanza y aprendizaje. En ese sentido, conocer el abordaje histórico de las inteligencias artificiales en el mundo educacional permite entender el aporte y contribución de las tecnologías en beneficio de una calidad educativa que favorezca al estudiantado en su formación profesional universitaria.

No son pocos los especialistas que refieren sobre la importancia de las inteligencias artificiales en educación. Hutchins (2017) advierte que el valor inmensurable de sumar al acto educativo la utilización de la IA, consiste en buscar acelerar la consecución de lo que el autor denomina un sistema educativo abierto y equitativo. Hutchins refiere que el carácter flexible que se encuentra en las inteligencias artificiales aplicadas en el ejercicio educativo da una gran ayuda a la personalización de un acto educativo que responda en forma particular a las necesidades particulares de cada individuo.

En la Tabla 1 se presenta la historia de las inteligencias artificiales y su acompañamiento en el escenario educativo.

Tabla 1

Historia de las inteligencias artificiales y su acompañamiento en el escenario educativo

Año	Acontecimientos vinculados a la educación	Argumento central de las inteligencias artificiales en educación
1960	Se desarrollan los primeros programas de tutoría por computadora para la enseñanza de matemáticas y ciencias.	Un breve pero relevante análisis histórico del rol que han jugado las inteligencias artificiales en la educación permite valorar el hecho que, de alguna forma u otra, las inteligencias artificiales generan grandes y positivos aportes en la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje. Entre algunos logros más relevantes destacan los siguientes: Un aprendizaje personalizado: las inteligencias artificiales pueden crear sistemas de mentoría escolar con los cuales se vuelve más práctico desarrollar sistemas formativos dotados de una educación personalizada, y adecuada a los ritmos particulares del aprender en cada estudiante.
1971	Se lanza el programa PLATO (<i>Programmed Logic for Automated Teaching Operations</i>), uno de los primeros sistemas de aprendizaje asistido por computadora.	
1980	Comienzan a utilizarse sistemas de recomendación para personalizar el aprendizaje.	
1985	Se desarrollan sistemas de tutoría inteligente que ofrecen retroalimentación adaptativa.	
1997	IBM desarrolla <i>Deep Blue</i> , una computadora capaz de derrotar al campeón mundial de ajedrez, lo que marca un hito en la IA.	

Año	Acontecimientos vinculados a la educación	Argumento central de las inteligencias artificiales en educación
2006	Se lanza el proyecto <i>One Laptop per-Child</i> (Una <i>laptop</i> por niño) que busca llevar la educación digital a comunidades desfavorecidas.	Los modos y formas de adquirir conocimientos: el constante uso de las tecnologías en muchas de las actividades diarias que realizan las personas, hace suponer que cada vez se normaliza el modelo de resolución de problemas sobre la base del conocimiento propiciado y generado por las tecnologías. Las tecnologías en pleno siglo XXI ya poseen la capacidad de poder emular entornos de aprendizaje con capacidad instalada de sustituir la figura humana del docente, lo cual cambia drásticamente la manera en que puedan aprender los estudiantes.
2009	Surgimiento de las primeras plataformas de aprendizaje en línea con recomendaciones personalizadas. En este momento de la historia ya aparecen los Sistemas de Gestión de Contenidos (<i>CMS-Content Management System</i>) que estaban orientados, como su nombre lo indica, a la gestión de contenidos para el aprendizaje a distancia.	
2011	Se lanza <i>Watson</i> de IBM que demuestra la capacidad de la IA para responder preguntas de manera natural. En este año ganó popularidad al competir con dos grandes jugadores del famoso programa de televisión norteamericano, <i>Jeopardy</i> , entregando más respuestas correctas en un menor tiempo.	Mecanización del actuar humano: Los apoyos en términos de tiempo y calidad de la realización de algunas tareas propias del hecho educativo, permiten que los conglomerados docentes vean en las inteligencias artificiales, un importante aliado interactivo capaz de procesar con eficacia y eficiencia una gama de competencias conceptuales, procedimentales y actitudinales en términos de la transmisión de saberes.
2012	La IA de Google supera a los humanos en el reconocimiento de imágenes en el desafío <i>ImageNet</i> . Logrando que <i>ImageNet</i> , más que un conjunto de datos, realmente se convirtiera en un proyecto a gran escala que involucró a diversas instituciones educativas, como Stanford y Princeton. Su objetivo es ser un banco de data visual enorme para la investigación y desarrollo de <i>software</i> especializado en reconocimiento de imágenes.	
2013	Aparecen Coursera y edX como alternativas educativas que ofrecen cursos masivos en línea (MOOC) con evaluaciones automatizadas.	Acompañamiento formativo oportuno: las inteligencias artificiales son poseedoras de una alta velocidad de procesamiento de los datos en la sociedad del conocimiento. Esto permite en el inmediato a los estudiantes, acceder a una gran cantidad de fuentes de conocimiento lo cual se vuelve determinante en lo referido a poder canalizar con la mediación tecnológica los aprendizajes significativos que demandan los estudiantes.
2016	Se debe aclarar que es en la década de los 60 cuando aparece el primer programa que simulaba una conversación, el cual fue conocido como el <i>software</i> ELIZA y creado por el profesor del MIT Joseph Weizenbaumen. Se le asigna a ELIZA ser el primer chatbox que operaba reconociendo palabras clave o frases para reproducir una respuesta usando esas palabras clave de respuestas preprogramadas. Es en 2016, cuando, gracias al desarrollo de las inteligencias artificiales, aparecen <i>chatbots</i> educativos para brindar apoyo a estudiantes en línea. Para este año se facilitaba encontrar en el mercado algunos asistentes virtuales como Alexa creada por Amazon, y <i>Google Assistant</i> ; se les reconoció su inteligencia para brindar información escuchando y respondiendo preguntas de los usuarios.	
2019	Se incorporan sistemas de IA en aulas para mejorar la interacción y el aprendizaje.	Investigación científica en el campo educativo: el cambio sistemático de los diversos modelos educativos auxiliados por la IA, permiten que el campo de la investigación en lo referido a las ciencias pedagógicas pueda verse ampliado, logrando con ello un apoyo desde el uso práctico de herramientas tecnológicas que permitan mejorar la manera en conocer qué aprenden los estudiantes, cómo enseñan los docentes, para qué les sirve a los estudiantes lo que aprenden, y con qué soporte metodológico los docentes obtienen mejores resultados de enseñanza frente a sus grupos al interior del aula.
2020	Aumento del uso de la IA para la evaluación automatizada de contenidos educativos y la detección de plagio en tareas estudiantiles.	
2022	La IA se utiliza para desarrollar sistemas de recomendación avanzados en plataformas educativas.	
2023	La IA se integra en la enseñanza personalizada, adaptando los contenidos y la retroalimentación en tiempo real.	

Fuente: elaboración propia con base en Anderson (1983).

A partir de este breve planteamiento histórico construido, derivado del reconocimiento que han hecho la inteligencias artificiales a la educación, se considerara importante mencionar que los procesos educativos que centran su apoyo metodológico en el uso orientado de las inteligencias artificiales en los estudiantes, pueden personalizar con mayor facilidad el actuar educativo para modelar procesos de enseñanza, mejorar las estructuras de la planeación didáctica, mejorar las acciones o propuestas evaluativas, mejorar los procesos educativos en tareas vinculadas al combate del fracaso escolar, y a facilitar un refuerzo académico gracias a la adhesión exitosa de las inteligencias artificiales en la educación.

En resumen, la noción conceptual de la IA tiene un largo recorrido en lo referido al papel de apoyo y soporte que las tecnologías brindan a la mejora constante de la educación. La IA ha sabido evolucionar exitosamente en un mundo cambiante, logrando así dotar a la educación de un innegable aporte en lo referente a una mediación tecnológica que simplifica procesos de aprendizaje que mejoran las experiencias educativas en forma individual, sabiendo dar respuesta a las problemáticas de aprendizaje de cada estudiante. Evidenciar los grandes pasos históricos que las tecnologías han concretado en función de instrumentalizarse como herramientas y recursos propios del desarrollo profesional de las y los educadores es la más connotada arista de este apartado.

Por demás está comprobado que las inteligencias artificiales han demostrado su gran contribución a la educación. Ahora las universidades pueden capacitar a sus cuerpos docentes en modos y formas de simplificar los procesos formativos en la Educación Superior; procesos formativos mediante los cuales se generen formas alternas de resolver posibles problemas de aprendizaje, y facilitar al estudiantado mecanismos de mejora en la comprensión del conocimiento científico vinculado a su campo profesional de formación. Es decir, las inteligencias artificiales han evolucionado de forma tan sorprendente que ya es posible identificar casos en los que este recurso tecnológico encamina a una mayor participación de los estudiantes en la retención de conocimientos.

Asimismo, se retoma la contribución de Tuomi (2018) para entender el aporte de las inteligencias artificiales a la educación, quien señala «La Inteligencia Artificial probablemente tendrá su mayor impacto cuando se use para aumentar la cognición humana y para apoyar el aprendizaje y el conocimiento humano» (p. 29).

Para Tuomi (2018), autor del estudio *El impacto de la Inteligencia Artificial en el aprendizaje, la enseñanza y la educación de la Unión Europea*, reconocer el impacto de la IA en el aprendizaje, debe facilitar mecanismos radicalmente nuevos para darle respuesta a problemas viejos en educación. Esto pasa por aceptar que será la IA quien permita la existencia de educación más eficiente que cambie los escenarios en los que el aprendizaje se produce. Si, por el contrario, el punto de análisis fuese valorar cuál es el impacto de la IA en la enseñanza, este análisis (centrado en la enseñanza) estará inherentemente vinculado al trabajo orientado a la prospectiva sobre el futuro del aprendizaje.

Finalizamos este breve abordaje histórico retomando a Garrido (2021) quien en un enfoque antropológico centrado en la anticipación y los futuros considera que «cuando la innovación se vuelve importante, el mundo se vuelve fundamentalmente impredecible» (p. 38). Se debe replantear la necesaria vinculación de las inteligencias artificiales en el plano educativo, sobre todo, cuando se trate de estudiar los enfoques, métodos y modelos para trabajar con el futuro educativo de las nuevas generaciones de profesionales y de este modo, recalcar la importancia de sumar tecnología en el aula buscando con ello un perfil estudiantil capaz de adaptarse a una educación que le de respuestas a los nuevos tiempos y escenarios del tejido social imperante.

Crónica situacional sobre el aparecimiento de la IA

En lo que respecta a crear una panorámica histórica más completa sobre el aparecimiento de la IA, es importante incluir a Sebastián Dormido Bencomo y a Jesús Manuel de la Cruz García, celebres especialistas que, desde la década de los 80, abordaban esta línea temática de gran valor para las tecnologías educativas en el aula. Al respecto, Dormido y Cruz (1989) consideraban que el uso de las computadoras como máquinas con IA habían sido utilizadas por el ejército estadounidense y el ejército británico durante la Segunda Guerra Mundial, para realizar tareas complejas que implicaban dentro de las estrategias de guerra los cálculos numéricos y de desciframiento de códigos, actividades que hasta entonces se consideraban exclusivas del pensamiento humano.

Partiendo de una crónica situacional se debe pensar en la IA como un área de la tecnología multidisciplinaria en la cual—desde sus orígenes hasta sus aplicaciones e implicaciones actuales—siempre se ha pensado utilizarse en diversos sectores de la economía, la ciencia y la sociedad. La evolución misma de la IA ha estado directamente vinculada con muchas disciplinas científicas que desde diferentes enfoques han aportado ideas, puntos de vista y métodos. Según la UNESCO (2023), los fundamentos de la IA parten de lo que ellos llaman los silogismos de Aristóteles, los cuales se conocieron durante el siglo III antes de nuestra era. Sin embargo, se considera el primer trabajo de IA con la propuesta de red neuronal artificial diseñada por McCulloch y Pitts en 1943. También, la creación de los sistemas de IA fue sin duda un avance en el campo del abordaje científico tecnológico visto como un experimento orientado a la ingeniería en sus primeras etapas. Aun así, los objetivos y aspiraciones que generó la IA fueron mucho mayores de lo que realmente se pensaba podían ser.

La relevancia histórica del uso y manejo de la IA en el ambiente educativo se podría resumir de la siguiente manera:

- Gracias a las nuevas y variadas inteligencias artificiales es más fácil contar con recursos educativos que permiten mejorar tanto la capacidad de aprendizaje del estudiantado como la mejora de los ambientes de aprendizaje que pueden desarrollarse al interior del espacio educativo.

- Nadie, en la actualidad, puede negar el gran valor de las inteligencias artificiales en muchos campos de la vida. Gracias a las facilidades que nos brindan es que se dispone en educación con más y mejores herramientas y recursos que permiten al estudiantado centrar sus aprendizajes de forma personalizada.
- No existe duda alguna de que las inteligencias artificiales, gracias a su potencial dinámico e interactivo, han logrado optimizar un aprendizaje eficiente, permiten a la comunidad educativa ser más creativos en lo referido a la creación de contenidos visuales, o la misma automatización del acto educativo en cuanto la IA pueda utilizarse para crear experiencias de aprendizaje más atractivas y significativas para el estudiantado.

En términos generales, el gran alcance de las inteligencias artificiales sigue aportando desde sistemas de aprendizaje automatizados, sistemas de realidad virtual y realidad aumentada, hasta complejas dinámicas de resolución de problemas, y la creación de propuestas de intervención a la gran gama de problemas sociales emergentes. Se evidencia así que la utilidad de las inteligencias artificiales en la educación permite la evolución de un mundo educativo destinado a más y mejores cambios.

Tecnologías de la IA en educación

Visión general de las tecnologías de IA utilizadas en educación

Una clara visión sobre las nuevas realidades educativas en el siglo XXI conduce la mirada al rol que desempeñan las tecnologías en la forma en cómo enseñan los docentes y las variadas maneras en cómo aprenden los estudiantes. Los grandes avances en el campo de la enseñanza provocados por la incorporación del recurso tecnológico informático llevan a la mente humana a evidenciar el gran baluarte que la IA genera en la dinámica formativa al volver el conocimiento aplicable a procesos que antes hubiese sido impensable su uso.

El acelerado desarrollo social de la humanidad ha sabido considerar que, buena parte de los importantes avances en materia educativa, se vinculan con el potencial uso de la IA. Por consiguiente, han aparecido importantes cambios derivados del uso de esta tecnología en particular. Los cambios creados en los procesos ejecutados en el contexto de la Educación Superior dan paso a que los conglomerados educativos sepan con mayor facilidad procesar, organizar y automatizar una gran cantidad de acciones y manejo de información que puede ser ejecutada en unos cuantos segundos, lo que permite elaborar e implementar una serie de múltiples acciones para obtener resultados específicos. El uso de estas innovaciones en los contextos universitarios puede convertirse en un aliciente que potencie la transformación digital universitaria y, en alguna medida, determinará la forma y los modos en cómo se enseña y aprende.

A continuación, se muestra un breve acercamiento a una visión general de las tecnologías de IA utilizadas en Educación Superior. Para la concreción de esta visión se debe argumentar que las inteligencias artificiales en la educación universitaria son, sin lugar a duda, una importante y determinante aliada del acto educativo siempre que sean utilizadas para mejorar el aprendizaje, la personalización del acto educativo y la eficiencia formativa del rol docente. Sin embargo, es muy importante destacar que dentro de los desafíos urgentes que conlleva el uso de las inteligencias artificiales en el ámbito educativo, deberán considerarse normas que regulen la ética en los modos y usos que se den, entre la manera en cómo se utilizan y las limitantes que deben considerarse cuando su uso pretenda perjudicar la integridad física y moral de las personas.

Visión general de las tecnologías de IA utilizadas en educación desde la práctica universitaria. El caso de Universidades referentes en América Latina: Universidad de Guadalajara y la Universidad Nacional Autónoma de México. El siguiente apartado intenta, desde un abordaje metodológico, proporcionar algunas pautas comparativas que busca una visión general de las tecnologías centradas en la IA utilizadas en Educación Superior. Para el caso se consideran a la Universidad de Guadalajara y a la Universidad Nacional Autónoma de México, que han sido las primeras en América Latina en facilitar una mejor comprensión de la IA desde la práctica universitaria.

La comparativa de opiniones sobre IA entre dos instituciones educativas permite valorar que la calidad de la educación universitaria en el marco de la IA puede variar dependiendo de diversos factores. Es importante considerar que la IA presenta oportunidades para la mejora educativa universitaria; pero, también, reconoce la existencia de grandes retos éticos en la regulación e implementación responsable de esta.

Perspectiva analítica de la IA en entornos educativos universitarios: el caso de la Universidad de Guadalajara. Se presenta el documento *Orientaciones y definiciones sobre el uso de la inteligencia artificial generativa en los procesos académicos*, publicado por la Universidad de Guadalajara, en octubre de 2023, que se consideró una guía práctica sobre el uso de las tecnologías centradas en la IA generativa en los procesos académicos de la institución. En esta guía didáctica se presenta una visión general de las tecnologías de IA utilizadas en educación desde la práctica universitaria, con una serie de definiciones y conceptos que permiten comprender, en forma más específica, la utilidad de esta tecnología en el ámbito educativo.

La guía presentada por la Universidad de Guadalajara (2023) proyecta los beneficios y desafíos del uso de las inteligencias artificiales en la educación. El rector de esta casa de estudios superior, doctor Ricardo Villanueva Lomelí, explica que la utilidad de las inteligencias artificiales en el espacio universitario servirá como un recurso sintético, ágil y accesible para que la población universitaria, en general, pueda identificarse y familiarizarse con las inteligencias artificiales para puedan trasladarse a las acciones formativas dentro de las aulas de manera efectiva.

Al respecto, uno de los puntos de la canalización de una perspectiva holística sobre la utilización de las inteligencias artificiales en las prácticas pedagógicas se centra en la interrogante: ¿cuáles son las orientaciones más relevantes que brinda a lectura sobre el tema de IA en los procesos académicos?

La Universidad de Guadalajara considera pertinente adecuar puntos de equilibrio entre la capacidad tecnológica de la IA para procesar, diseñar, crear y proponer contenidos educativos y el respeto a la autonomía e integridad académica del docente. El potencial impresionante de la IA en el ámbito educativo tiende, por un lado, a colaborar con el estudiantado a la realización de actividades de enseñanza, debiendo el educando procurar que la utilización de la tecnología le apoye a la construcción de conocimientos originales con aportes derivados de un pensamiento crítico y reflexivo.

Por otro lado, partiendo de los dilemas morales en los cuales confabula el actuar educativo, las inteligencias artificiales en el interior de las aulas han generado que muchas personas hagan un uso indebido de estos recursos tecnológicos; aparece, entonces, una urgente necesidad de clarificar a la comunidad educativa universitaria en general sobre los peligros, retos y limitantes que evidencia el mal uso de la IA generativa como un referente operativo e informativo del actuar educativo. Lo anterior significa que — el no establecer reglas y normas en el uso educativo de las inteligencias artificiales — la sociedad corre el grave riesgo de que los productos resultantes de estas fuentes informativas arrojen resultados plagados de mentiras o de poca credibilidad científica.

Desde la interpretación tecnológica del actuar educativo universitario, se debe considerar de mucha importancia el que cada día más y más docentes puedan reconocer que llegará el tiempo en el que no se podrá pensar en actos educativos sin considerar como las inteligencias artificiales utilizadas en educación desde la formación universitaria, generen un potencial transformador el cual buscará centrarse en optimizar la calidad educativa al volverla más personalizada y con mejor accesibilidad en lo concerniente a la preparación de los nuevos profesionales universitarios que demande la sociedad del presente y del futuro.

Desarrollar habilidades para utilizar las tecnologías de IA de manera efectiva en el ámbito universitario enfatiza la idea de Villanueva Lomelí, quien señala que en la Universidad de Guadalajara existe la intención de liderar el sendero que conduzca hacia una educación que promueva plenamente las oportunidades que brinda la tecnología; exhorta a los docentes miembros de la institución y sus estudiantes a interactuar con los recursos tecnológicos con el fin de superar los límites de lo conocido.

Asimismo, Villanueva Lomelí invita a buscar potenciar las habilidades en el manejo de las complejas tecnologías, pero de manera puntual para el caso de los docentes, se vuelve más que necesario que aprendan para enseñar el uso de la IA. Para quienes en pleno siglo XXI se atrevan a involucrarse en la docencia, deben participar en la investigación y el desarrollo de nuevas tecnologías de IA para la educación, pues una educación que se apoya en el recurso tecnológico debe ayudar a las personas a

entender que, en el contexto universitario, las inteligencias artificiales son, desde hace muchos años, una área científica en constante evolución con un inmenso potencial de dinamizar los procesos de enseñanza y aprendizaje, y transformar una visión estandarizada de la Educación Superior.

A modo de cierre, el documento que nos facilita la Universidad de Guadalajara para brindarnos un esquema generalizado de la visión tecnológica de la IA en la práctica universitaria, determina que esta gran herramienta sí contribuye a mejorar el accionar educativo siempre que su uso en el proceso de enseñanza y aprendizaje lo respalde un basamento metodológico y evaluativo que justifique su uso en forma responsable. Si docentes y estudiantes poseen una visión amplia sobre la utilidad de las inteligencias artificiales en los procesos de enseñanza y aprendizaje, estarán en condiciones óptimas para obtener el mejor provecho del potencial tecnológico que mejore en forma y estructura el proceso educativo en general.

En conclusión, es importante encontrar un punto que genere equilibrio entre conocer qué es la IA, cuál es la importancia de la IA y cuáles son los beneficios que la IA proporciona a los sistemas educativos universitarios. Se debe considerar propiciar una intensa formación en literacia informática en el estudiantado, pero de manera puntual se debe enseñar a la comunidad educativa a que conozcan cómo extraer e interpretar en forma selectiva la información derivada por la IA, por lo que será la universidad la instancia educativa que incentive el uso ético y legítimo de las tecnologías en lugar de motivar una acción persecutoria que señale y juzgue los usos de la IA en la educación universitaria.

Perspectiva analítica de la inteligencia artificial en entornos educativos universitarios: el caso de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Continuando con el seguimiento a la visión general de las tecnologías de IA utilizadas en educación desde la práctica universitaria, se presenta un segundo documento de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM, 2023), material bibliográfico que se titula Recomendaciones para el uso de Inteligencia Artificial Generativa en la docencia. El documento, también al igual que la propuesta de la Universidad de Guadalajara, se presentó en octubre de 2023. La obra bibliográfica se consideró una guía práctica sobre la utilización de las tecnologías centradas en la IA generativa en los procesos académicos.

El documento que la Universidad Nacional Autónoma de México comparte a la academia sobre el campo de las inteligencias artificiales y muestra cómo el mundo en la actualidad tendrá referencias de la IA gracias a su enorme potencial para transformar las realidades educativas. Esta visión universitaria, plasmada en este documento, invita a reflexionar sobre los grandes retos que presenta el avance de las tecnologías, una IA que enfrenta a la humanidad con una forma más fácil de elaborar resúmenes, crear dibujos, disponer casi en forma automatizada lenguajes de programación; pero, dentro del marco ético, donde se cuestione la falta de transparencia y moralidad en algunas acciones concretas realizadas con las IA, invitando a la comunidad estudiantil, en general, a pensar en el marco viable del uso responsable de las inteligencias artificiales de manera efectiva y responsable.

Algunos de estos puntos relevantes dan lugar a una reflexión intensa que se presenta a continuación:

- Primero, entender a las inteligencias artificiales como insumos generativos que pueden colaborar con la mejora de la propuesta de la oferta académica universitaria. Desde la interacción tecnológica con la IA, se puede elaborar material educativo y contenido académico que brinde respuesta individualizada a las necesidades de aprendizaje de su población estudiantil.
- Segundo, el uso de las inteligencias artificiales puede ayudar a las instituciones de Educación Superior a potenciar la eficiencia y la calidad de los procesos y trámites académicos y administrativos que se realizan en la gestión educativa universitaria.
- Tercero, la naturaleza creadora de las IA puede ayudar a las instituciones de Educación Superior a crear una campaña de concientización sobre el uso ético y responsable que debe generarse con este tipo de avances tecnológicos, considerando que una comunidad universitaria bien informada puede entender la mejor forma de abordar los desafíos y riesgos vinculados con estos avances tecnológicos emergentes.
- Cuarto, dentro de un mundo vertiginoso lleno de avances y crecimientos impensables en el sector informático, las universidades deben buscar la creación de equipos de trabajo especializados en la rama de la IA que puedan orientar, educar, formar, supervisar y evaluar el uso de la IA generativa: que se utilice de manera responsable y efectiva.
- Quinto, la universidad que tenga intenciones de ampliar sus funciones sustantivas dentro de este mundo conferido a la tecnología, tiene que reinventar sus modelos curriculares frente a nuevas formas de enseñar a jóvenes con dinámicas de aprendizaje más interactivas y centradas en una formación educativa que necesariamente les enseñe los grandes beneficios del entorno de las inteligencias artificiales. La docencia universitaria tendrá que modificar sus formas de evaluar el aprendizaje en el contexto universitario con el afán de vincular en mejor forma las dinámicas formativas con la exploración de la IA, y potenciar una mejor interacción con la gran gama de herramientas que poseen las inteligencias artificiales en el ámbito educativo.

A modo de cierre, la intención de la UNAM al compartir un insumo bibliográfico centrado en la IA intenta generar un serio proceso de transformación de los procesos educativos universitarios que puedan, al corto plazo, mejorar la Educación Superior con ayuda de la IA. Asimismo, la panorámica reflexiva de la lectura destaca que las inteligencias artificiales están destinadas a automatizar y renovar las dinámicas administrativas y académicas en cómo se conduce la Educación Superior. Un ejemplo sería asumir la manera en que la IA mejora la oferta académica de una universidad al permitir la automatización de sus procesos y a respaldar con el razonamiento de algoritmos la toma de decisiones basadas en datos. Por lo cual, es menester de los actores que integran la creación de una Educación Superior para darle vida al entendimiento de los beneficios y obstáculos que las universidades deben

enfrentar con las nuevas dinámicas tecnológicas, debiendo sumar el análisis pertinente de los contras de aplicar dicha tecnología en las universidades, sobre todo en aquellas sociedades con una marcada brecha digital.

Este aporte bibliográfico de la UNAM, de infinito valor formativo, se convierte en un referente para acercarse a la exploración académica del quehacer tecnológico que tiene en la IA un insumo transformador de la Educación Superior, modificando por completo las formas y procesos de la enseñanza de la forma tradicional en que se enseña y aprende, el cómo se enseña y aprende, y para qué se enseña y aprende. La nueva forma de interpretar el aporte de la IA en el escenario educativo consiste, en buena medida, en cómo el recurso tecnológico permite personalizar el aprendizaje y transformar a la Educación Superior gracias a las siguientes facilidades:

- La IA permite que se generen mejores formas de analizar los datos proporcionados por los estudiantes con el fin de que estos datos ayuden a reconocer sus estilos de aprendizaje, sus fortalezas en el aprendizaje y conocer cuáles son las metodologías más idóneas para un aprendizaje eficiente y eficaz según las propias capacidades de cada educando.
- La IA permite, además, que se puedan adaptar los contenidos formativos con el ánimo que se ajusten a las variadas formas del conocimiento de los educandos y que la transmisión de ese conocimiento sea apegada a los ritmos, dificultades y enfoques propios de cada estudiante.
- La IA permite una mejora notable en los procesos de retroalimentación educativa en tiempo real, esto se logra gracias a las facilidades de acceso a nueva información y al apoyo en forma de guía personalizada que estas tecnologías brindan durante el proceso de aprendizaje.
- La IA permite la creación de entornos educativos interactivos y atractivos que en todo momento buscan mejorar la motivación del estudiante por aprender en mejor forma.
- La IA permite un aprendizaje a la medida de las capacidades de cada estudiante, donde, además, gracias al auxilio tecnológico, el educando podrá alcanzar su máximo potencial al adentrarse a entornos flexibles y transformadores donde el conocimiento que adquiere, le genere un pensamiento crítico y reflexivo sobre la manera de enfrentar las nuevas dinámicas y problemáticas sociales de su propio entorno.

A modo de conclusión

La gestión e implementación de las inteligencias artificiales en los entornos educativos de la Educación Superior posibilitan una visión amplia para comprender que la utilización de inteligencias artificiales como una herramienta de apoyo al método educativo, da paso a una mejor integración del aprendizaje

centrado en tecnologías con mejores formas de aprender de las nuevas generaciones de estudiantes universitarios. La IA se ha convertido para el actuar estudiantil en una herramienta indispensable que está generando día tras día múltiples beneficios en los estudiantes universitarios: las nuevas tecnologías abren más y más oportunidades para reconocer qué es lo que se quiere aprender y con qué propósitos se debe aprender. Las opciones de datos y recursos son más accesibles gracias a las inteligencias artificiales; pero de forma pertinente también invitan a identificar las deficiencias de estas cuando son usadas con fines perversos, hechos nocivos que contaminan el gran valor de las tecnologías en el actuar universitario. La IA es y será el componente que más ha redituado a la educación en función de facilitar la comprensión efectiva y significativa de lo que implica educar para un mundo poseedor de nuevas panorámicas virtuales.

Referencias

- Anderson, J.R. (1983). *The Architecture of Cognition*. Magazine: Harvard University Press (reissued 2023).
- Bourcier, D. (2003). *Inteligencia artificial y derecho*. Editorial Universidad de Oberta Catalunya. https://books.google.com.mx/books/about/Inteligencia_artificial_y_derecho.html?id=0N7BwAEACAAJ&redir_esc=y
- Castillejos, L.B. (2022). Inteligencia artificial y entornos personales de aprendizaje: atentos al uso adecuado de los recursos tecnológicos de los estudiantes universitarios. *Educación*, 31(60), 9-24. <https://dx.doi.org/10.18800/educacion.202201.001>
- Chai, C.S., Chiu, T.K.F., Wang, X., Jiang, F. y Lin, X.F. (2023). Modeling Chinese Secondary School students' behavioral intentions to learn artificial intelligence with the theory of planned behavior and self-determination theory. *Sustainability*, 15(1), 605. <https://doi.org/10.3390/su15010605>
- Coto, J. M. (2021). Consideraciones para la incorporación de la inteligencia artificial en un programa de pregrado de ingeniería eléctrica. *Actualidades Investigativas en Educación*, 21(2), 529-555. <https://dx.doi.org/10.15517/aie.v21i2.44893>
- Diccionario de la Real Academia Española. (s.f.). *Inteligencia*. <https://dle.rae.es/inteligencia>
- Dormido B. S. y Cruz G. J. M. de la. (1989). Inteligencia artificial: pasado, presente y futuro. *Aldaba*, (14), 9-22. <https://doi.org/10.5944/aldaba.14.1989.20156>
- Hutchins, D. (2017). *How Artificial Intelligence is Boosting Personalization in Higher Education*. EdTech. <https://bit.ly/2ZmCgyM>
- Moor, J. (2006). The Dartmouth College Artificial Intelligence Conference: The Next Fifty Years. *AI Magazine*, 27(4), 2006. <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1911>
- Sanabria-Navarro, J., Silveira-Pérez, Y., Pérez-Bravo, D. y de-Jesús-Cortina-Núñez, M. (2023). Incidences of artificial intelligence in contemporary education. [Incidencias de la inteligencia artificial en la educación contemporánea]. *Comunicar*, 77, 97-107. <https://doi.org/10.3916/C77-2023-08>
- SumUp. (s.f.). *Inteligencia artificial*. <https://www.sumup.com/es-es/facturas/glosario/inteligencia-artificial/>

- García, D., Arévalo, S. y Almanza, A. (2023). *La inteligencia artificial en el campo educativo*. Escuela y pedagogía. <https://escuelaypedagogia.educacionbogota.edu.co/pensar/la-inteligencia-artificial-en-el-campo-educativo>
- Garrido Luzardo, L. (2019, 12 y 13 de abril). *Una reflexión en Clave de Futuros*. [Conferencia] III Cumbre Académica. América Latina y Caribe- Unión Europea, Córdova, Argentina. <https://saras-institute.org/wp-content/uploads/2019/07/Educacion-Superior-Ciencia-Tecnologia-e-Innovacion-Una-reflexion-en-Clave-Futuros-Lydia-Garrido.pdf>
- Gutiérrez Carranza, C. (2010). *El humanismo replanteado: genes y memes en la sociedad globalizada*. Montes de Oca: Editorial de la Universidad de Costa Rica.
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2019a). *Semana del aprendizaje móvil 2019 de la UNESCO: Descifrar la Incidencia de la Inteligencia Artificial*. <https://www.unesco.org/es/articulos/semana-del-aprendizaje-movil-2019-de-la-unesco-descifrar-la-incidencia-de-la-inteligencia-artificial>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2019b). *La UNESCO celebra la primera conferencia mundial para promover una Inteligencia Artificial humanista*. <https://www.unesco.org/es/articulos/la-unesco-celebra-la-primera-conferencia-mundial-para-promover-una-inteligencia-artificial-humanista>
- Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura [UNESCO]. (2023). *Desarrollo y retos de la IA*. Informe. https://es.unesco.org/sites/default/files/11_desarrollo_y_retos_de_la_ia.pdf
- Tuomi, I. (2018). *The Impact of Artificial Intelligence on Learning, Teaching, and Education. Policies for the future*. Eds. Cabrera, M., Vuorikari, R & Punie, Y., Publications Office of the European Union, Luxembourg. 10.2760/12297
- Universidad de Guadalajara. (2023). *Orientaciones y definiciones sobre el uso de la inteligencia artificial generativa en los procesos académicos*. UDG Virtual. https://www.udgvirtual.udg.mx/sites/default/files/adjuntos/guia_ia_udg.pdf
- Universidad Nacional Autónoma de México [UNAM]. (2023). *Recomendaciones para el uso de Inteligencia Artificial Generativa en la docencia*. Grupo de trabajo de Inteligencia Artificial Generativa de la UNAM. https://iagenedu.unam.mx/docs/recomendaciones_uso_iagen_docencia_unam_2023.pdf