



## XXII COLOQUIO INTERNACIONAL DE GESTIÓN UNIVERSITARIA CIGU PARAGUAY 2023

*“Desafíos y Futuro de la Educación Superior ante el impacto de la Inteligencia Artificial”*

13, 14 y 15 de diciembre de 2023

Asunción – Paraguay

### **“LA IA COMO MOTOR DE INNOVACIÓN EN LA EDUCACIÓN SUPERIOR PARA LOGRAR EL ODS DE EDUCACIÓN DE CALIDAD”**

**Dr. Aindel Castellanos Rincón**

Instituto Universitario Ralj

aindel.ralj@gmail.com

#### **RESUMEN**

Este estudio se centra en explorar el papel de la inteligencia artificial (IA) en la educación superior para lograr el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) de Educación de Calidad. Utilizando una metodología de revisión de la literatura, se identificaron los avances y desafíos de la IA en la educación superior. Los resultados destacan la personalización del aprendizaje, la eficiencia en la administración de recursos y la necesidad de abordar cuestiones como la privacidad y la capacitación docente. Además, se resalta la labor de la UNESCO en preparar a los Estados Miembros para adoptar la IA en la educación, se realizan recomendaciones basadas en las conclusiones del estudio sobre cómo maximizar el potencial de la IA en la educación superior y avanzar hacia la consecución del ODS de Educación de Calidad. En conclusión, la IA es un motor de innovación con el potencial de mejorar la calidad educativa, pero su implementación requiere un enfoque integral y equitativo.

**Palabras clave:** Inteligencia Artificial, Educación Superior, ODS, Innovación.

#### **1. INTRODUCCIÓN**

En un mundo en constante transformación, la educación superior se enfrenta a desafíos sin precedentes y a la necesidad de evolucionar para garantizar una educación de calidad, el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) número 4 de las Naciones Unidas, "Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos", establece un ambicioso marco global para mejorar la educación en todo el mundo, La clave para alcanzar este objetivo radica en la innovación y la adopción de tecnologías emergentes, y en este contexto, la inteligencia artificial (IA) surge como un motor de transformación en la educación superior.

Este estudio se adentra en el impacto de la IA en la educación superior y su potencial para contribuir al logro del ODS de Educación de Calidad. A medida que la IA se convierte en una realidad omnipresente en nuestras vidas, su influencia en la educación es cada vez más evidente. Desde la personalización del aprendizaje hasta la administración eficiente de recursos educativos, la IA está rediseñando la forma en que enseñamos y aprendemos.

Sin embargo, este avance tecnológico no está exento de desafíos. La brecha digital, la privacidad de los datos, la capacitación de docentes y la igualdad en el acceso a la educación son preocupaciones que deben abordarse de manera proactiva. La educación superior no solo se trata de la calidad de la enseñanza, sino también de preparar a los estudiantes para un

mundo en constante cambio, donde las habilidades de adaptación y la competencia tecnológica son esenciales.

El objetivo principal de este estudio es explorar y analizar el papel de la inteligencia artificial como motor de innovación en la educación superior con el fin de contribuir al logro del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS). Para lograr este objetivo, el estudio se propone:

1. Examinar las características de la IA, destacando casos de éxito, innovaciones y avances tecnológicos relevantes.
2. Estudiar el impacto de la IA en la calidad de la educación superior, incluyendo su capacidad para personalizar el aprendizaje, mejorar la administración de recursos y enriquecer la experiencia educativa.
3. Analizar los desafíos y obstáculos que surgen en la integración de la IA en la educación superior, incluyendo cuestiones de privacidad de datos, brecha digital y capacitación de docentes.
4. Explorar las iniciativas y esfuerzos de organizaciones internacionales, como la UNESCO, para preparar a los Estados Miembros en la adopción efectiva de la IA en la educación.
5. Proporcionar recomendaciones basadas en las conclusiones del estudio sobre cómo maximizar el potencial de la IA en la educación superior y avanzar hacia la consecución del ODS de Educación de Calidad.

Este estudio tiene como objetivo contribuir al diálogo global sobre la transformación de la educación superior en la era de la IA, resaltando la importancia de la innovación y la adaptación tecnológica para lograr una educación de calidad y accesible para todos, basándose en evidencia sólida y análisis crítico para proporcionar una visión integral de este tema de relevancia mundial. La visión es clara: una educación inclusiva y de calidad, accesible a lo largo de toda la vida, impulsada por la IA. Este estudio examinará en detalle cómo la IA puede ser un motor de innovación en la educación superior y contribuir al logro del ODS de Educación de Calidad en un mundo que cambia rápidamente.

## **2. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA**

### **2.1. El Estado de la Educación Superior en México**

La educación superior en México, juega un papel fundamental en el desarrollo de la nación y en la consecución de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) establecidos por las Naciones Unidas, en particular el ODS 4, que busca garantizar una educación de calidad. Sin embargo, el estado actual de la educación superior en México está marcado por una serie de desafíos que obstaculizan el logro de este objetivo.

La Asociación Nacional de Universidades e Instituciones de Educación Superior señala que:

En un contexto de transformación social, las IES no están al margen; éstas experimentan los efectos de los cambios que ocurren más rápido que antes, y deben entender y enfrentar los desafíos de la globalización, de la revolución tecnológica, los avances de las ciencias y de las humanidades, la transformación social y la recomposición económica y política del mundo. Además, están convocadas a participar en la solución de los grandes problemas locales, regionales, nacionales y mundiales. (ANUIES, 2018, pág. 78)

Como consecuencia, las IES no pueden ser meros observadores pasivos del mundo que las rodea, para ser agentes efectivos de cambio y progreso, deben someterse a un análisis y revisión crítica de su entorno, así como plantearse constantemente el desafío de mantenerse vigentes y a la vanguardia de los procesos de transformación, esto implica la necesidad de una introspección constante y una disposición a adaptarse, sobre esta capacidad estudia Núñez Paula (2019) al decir:

El postulado fundamental del documento (“El desarrollo Sostenible comienza con la Educación”), refrendado en su título, se refería al carácter transversal del objetivo de transformar la Educación, con respecto al resto de los objetivos, ya que mientras cada uno de los otros apuntaba a aspectos puntuales (si bien, interrelacionados) ninguno de los objetivos de Desarrollo Sostenible podría ser alcanzado sin el efecto de la Educación, ya que todos implican un cambio de mentalidad, de actitudes, de competencias y comportamiento, que no se desarrolla espontáneamente, sino que tiene ser efecto de la Educación, desde la cuna hasta el final de los días de una persona, en los diferentes contextos en los cuales ella transcurre (pág. 293).

La educación no solo debe proporcionar conocimientos y habilidades, sino también perfeccionarse a sí misma en la identificación, explicación y capacitación de las personas sobre una variedad de temas interconectados que afectan directa o indirectamente la vida de todos, en este contexto, la educación asume una responsabilidad significativa. La educación es la herramienta fundamental para empoderar a las personas y capacitarlas en la comprensión y resolución de una serie de problemas cruciales para la humanidad. Estos problemas incluyen la pobreza, la nutrición, la salud, la desigualdad, la sostenibilidad de los recursos hídricos y energéticos, el crecimiento económico, el desarrollo urbano, la protección ambiental, la resiliencia, la paz, la justicia y la inclusión.

La calidad de la educación no solo se refiere a la transmisión de conocimientos académicos, sino también a la formación de ciudadanos informados, críticos y comprometidos. Sobre el concepto de la Calidad, Núñez Paula define

Por Calidad de la Educación en su concepción paradigmática para garantizar a largo plazo el Desarrollo Sostenible, se entiende: fomentar la creatividad y garantizar la adquisición de las competencias básicas: lectura, escritura, cálculo y para la vida; así como las analíticas, las de solución de problemas y otras interpersonales y sociales, y que propicia el desarrollo de valores y actitudes que permiten a los ciudadanos llevar vidas saludables y plenas, tomar decisiones con conocimiento de causa y responder a los desafíos (pobreza, nutrición, salud, desigualdad, sostenibilidad de los recursos hídricos y energéticos, crecimiento económico, desarrollo urbano, protección ambiental y resiliencia, paz, justicia e inclusión) (pág. 2)

Los educadores deben ir más allá de la enseñanza tradicional y capacitar a los estudiantes para comprender y abordar los problemas de pobreza, salud, sostenibilidad, desigualdad y otros asuntos globales. En el siglo XXI, la educación no puede limitarse a un período de tiempo definido; debe promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida. El conocimiento y las habilidades deben actualizarse continuamente para adaptarse a un mundo en constante evolución.

### ***2.1.1. Discusión sobre los desafíos y obstáculos en relación con el ODS de Educación de Calidad***

El llamado a promover la Educación para el Desarrollo Sostenible (EDS) se presenta como un desafío en un mundo donde la educación a distancia a través de medios tecnológicos se ha vuelto más común, especialmente en respuesta a la pandemia de COVID-19. La EDS se enfoca en la formación de métodos de trabajo, destacando la acción práctica en situaciones reales sobre objetos reales. Además, se enfatiza la importancia de la multiétnica, multicultural, transdisciplinariedad y la participación activa.

La naturaleza simulada y aislada de la educación a distancia puede dificultar la creación de experiencias educativas que fomenten la ciudadanía activa, la equidad, la igualdad y la conexión entre estudiantes y con la naturaleza. Las escuelas son lugares donde se fomenta la sociabilidad, se previene la violencia y se promueve la salud. Además, son espacios donde se forja la ciudadanía activa y se promueve la equidad y la igualdad. En estas instituciones, los estudiantes pueden establecer conexiones auténticas con la naturaleza y con sus compañeros de diferentes orígenes culturales y étnicos; sobre esto Núñez Paula (2023) señala que:

Se trata, de formar en los educandos, en todos los niveles, competencias, tanto de predominio cognitivo como socio-emocional, para el trabajo en equipo y la toma de decisiones en colaboración; se trata, hablamos de la formación de valores interpersonales y sociales - como la solidaridad, la inclusión, la ética, la igualdad, el respeto por las personas y la naturaleza, la no violencia; se trata, de la formación de esas competencias y valores en diferentes escenarios - campo, comunidades, entidades laborales, aulas, laboratorios y bibliotecas. (pág. 3)

Si bien la tecnología puede ser una herramienta valiosa para la educación, es necesario encontrar **formas de mantener y fortalecer los elementos de la EDS que requieren la interacción humana y la experiencia directa**. Esto implica un enfoque en la creación de programas educativos que combinen los factores humanistas y los de Inteligencia Artificial, y en la promoción de la educación ambiental y social de manera activa, inclusiva y equitativa. En última instancia, la EDS es esencial para abordar los desafíos del desarrollo sostenible y debe seguir siendo una prioridad incluso en un entorno educativo en constante evolución.

### ***2.1.2. La Tecnología en el Proceso Educativo de nivel Superior***

Desde los inicios de la investigación empírica sobre los medios de enseñanza, que se remontan a la década de 1920, Luján Ferrer (2019) comenta que:

Desde el año de 1920, Sidney Leavitt Pressey diseña las primeras tecnologías para apoyar a la enseñanza, con el objetivo de hallar respuesta correcta de forma inmediata al pupilo en los exámenes de elección múltiple para que los errores sirvieran para mejorar el desempeño de las respuestas. (pág. 5)

Estos principios pedagógicos buscaban crear reforzamiento individual de los aprendizajes, pues el estudiante podía repetir los ejercicios cuantas veces lo necesitara. Los medios visuales y de audio son las primeras señales de tecnología de información y comunicación, que se utilizan como apoyo en la educación, a pesar de que era tecnología nueva, eran fácilmente manejables, no se necesitaba mucha capacitación para conocer la forma de uso de dichas tecnologías, y a pesar de que eran revolucionarias, no existía una interacción con esta, sino que, servía de herramienta para la interacción con el profesor, pues la televisión o la radio a través de las cintas radiofónicas no tenían la capacidad de interacción.

Richel (2009) habla de B. F. Skinner quien se considera como uno de los representantes de la investigación en el tema de la tecnología aplicada en el campo educativo, este exponente

planteó en 1954 la posibilidad de la “tecnificación de la enseñanza” mediante el uso de máquinas en su libro: *The science of learning and the art of teaching*. Esta obra paso desapercibida, sin embargo, su siguiente obra: “*Teaching Machines*” fue recibido con mayor interés por la comunidad investigadora de tecnología con aplicación a la educación. Patiño (2016) menciona que:

Uno de los fenómenos característicos del siglo XX es el gran desarrollo de los medios de comunicación. Y concomitante con la aparición de métodos, aparatos y dispositivos para transmitir y procesar textos, cifras, sonido e imágenes, se ha desarrollado una teoría unificadora denominada teoría de la información, la cual es sujeta y objeto de interés prioritario para estudiosos e investigadores. (pág. 33)

La teoría de la información es una representación matemática de los elementos, las condiciones y los parámetros que comprenden la transmisión y el procesamiento de información. Sin duda alguna el uso de estos medios, incentivan los sentidos de los alumnos, al emitir sonidos, imágenes, relacionar esos datos con elementos de su vida como parte esencial del pensamiento cognitivo, el procesamiento de la información por parte del pupilo representa un mayor dinamismo en el salón de clase.

Sin duda alguna, la capacitación es parte del desarrollo profesional del ser humano, el caso del profesorado no es la excepción, deben mantenerse al día de las teorías y prácticas pedagógicas que coadyuven con el salón de clase y el fortalecimiento del registro de la información, las TIC son ya una parte importante en la vida del estudiante, y como tal, las corrientes pedagógicas se verán dirigidas a la implementación de dichas tecnologías a los métodos de educación y evaluación de los alumnos, de tal manera, es de suma importancia que el docente sepa las formas y medios idóneos para interactuar con su grupo.

La tecnología es un medio de apoyo que se adhieren al proceso psíquico primario, en particular los de naturaleza inconsciente, la aplicación de la tecnología en la evolución en los diferentes enfoques, tanto el conductista, cognitivo y funcionalista, se enfocan en aplicaciones concretas de esos medios en el campo educativo. Hernández (2017) alude a que:

En los paradigmas emergentes como el cognitivo, el construccionista, el sociocultural y el psicogenético, que ganan fuerza y adeptos en la comunidad científica a partir de la década de 1990, el proceso educativo se centra en el alumno y el profesorado desempeña el papel de mediador, organizador, promotor y agente cultural. (pág. 105)

Para esos enfoques la formación del profesorado en teoría de la enseñanza y el aprendizaje es fundamental para que efectivamente utilice las TIC en su práctica docente de forma innovadora. Piaget (2006) y el paradigma psicogenético consideran, que el maestro debe encaminar sus esfuerzos docentes a promover el desarrollo psicológico y la autonomía de los educandos, como consecuencia, el profesor, junto con el alumno y los saberes curriculares es una parte importante de la relación tripolar existente en todo acto educativo.

El docente debe tomar decisiones sobre los medios que va a aplicar para propiciar el aprendizaje, debido a que la enseñanza es un acto consciente y tiene propósitos determinados, la evolución de la tecnología en la educación promueve una continua capacitación en el profesorado, es un papel importante el que juega en el cambio e innovación en educación, y de los factores que inciden en el rechazo o aceptación de las TIC como herramientas para mediar la enseñanza. A partir de esta situación se deben describir y explicar en su justa dimensión las implicaciones de la mediación pedagógica con tecnología, particularmente

desde los enfoques emergentes de la educación que se fundamentan en las teorías de Piaget y Vygotsky<sup>1</sup>.

## **2.2. Características de la Inteligencia Artificial en Contextos Educativos**

El proceso educativo debe reconocerse como un proceso humano y cultural evolutivo, diseñando e implementando teorías pedagógicas y filosóficas a partir de los elementos propios del contexto en el que se desarrollan, de manera que el proceso educativo actual no es el mismo que el del siglo XIX, en donde incluso se prohibía la educación a mujeres.

De manera que la naturaleza del hombre y su contexto cultural tienen una influencia directa a los modelos de enseñanza aprendizaje; en materia de teorías se puede hablar de un desarrollo del pensamiento conductista a uno más humano como es la actual pedagogía crítica, orientada a que el estudiante genere una reflexión propia de su entorno; de manera que la educación es un todo individual y supraindividual, supraorgánico, expuesta a cambios; sobre estos León (2017) señala que

La educación es dinámica y atiende a perpetuarse mediante una fuerza inercial extraña, atiende a cambios drásticos, a veces traumáticos y a momentos de crisis y confusiones, cuando muy pocos saben que hacer; provenientes de contradicciones, inadecuaciones, decisiones casuísticas y desacertadas, catástrofes, cambios drásticos. (pág. 596)

Uno de estos giros drásticos es la Inteligencia Artificial, misma que proviene de una evolución propia de la tecnología de la información y comunicación, constituida por una masificación de datos e información recabada a través del machine Learning, y que ahora adopta una figura de constructora de conocimiento; y tal como lo señala el autor citado, es adecuado que la educación cambie, ya que el tiempo y contexto así lo disponen, porque ella deviene, la educación se altera, cambia y es dinámica; por lo que la Inteligencia Artificial es solo el resultado de estas alteraciones, desarrollos, evolución: Cambio; por ejemplo, la UNESCO señala que:

La UNESCO señala que la Inteligencia Artificial 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). (UNESCO, 2019)

Así lo marca la propia Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, la Inteligencia Artificial responde a una herramienta para ser introducida en el aula, reforzar la labor docente e institucional de los diferentes niveles en favor del proceso educativo, sin embargo se deben reconocer sus alcances y desventajas en función de las repercusiones que podría llegar a producir, por lo que el contexto educativo debe prepararse para la IA, y para ello es necesario comprender el concepto, del cual Ponce Gallegos (2014) señala que:

---

<sup>1</sup> Dos bien conocidos pioneros en el área del desarrollo cognitivo de los niños fueron Lev Semyonovich Vygotsky y Jean Piaget. Fueron constructivistas que creyeron que los niños aprenden a través de la construcción mental. Sus teorías sobre la enseñanza y el aprendizaje son usadas aún hoy en día. Fueron similares en sus teorías, pero diferían en cómo creían que los niños aprendían mejor. Sus enfoques aún son usados por muchos educadores hoy para enseñar a niños en las aulas

En la actualidad, la Inteligencia Artificial es un área de gran interés por ser un área multidisciplinaria donde se realizan sistemas que tratan de hacer tareas y resolver problemas como lo hace un humano, así mismo, se trata de simular de manera artificial las formas del pensamiento y como trabaja el cerebro para tomar decisiones. (pág. 10)

Se diseñan sistemas expertos, que son sistemas que recopilan y simulan el pensamiento de un ser humano en un área específica del conocimiento, capaces de procesar y memorizar información, aprender y razonar en situaciones inciertas, lograr establecer una comunicación con el ser humano y con otros sistemas de IA, actuando como consultores que proporcionan una ayuda en base a la generación del conocimiento artificial en base a datos y estadísticas probabilísticas de repetición con un grado razonable de credibilidad. Núñez Paula (2023) señala que:

Desde sus inicios, la EDS ha pretendido formar ciudadanos con capacidades para hacer frente a los retos del presente, en cuanto al medio ambiente, de las personas, la sociedad y la economía pero con una clara perspectiva del futuro, de la preservación o sostenibilidad, y de la mejora, de escenarios y recursos, para lo cual deben poseer competencias tales como pensamiento crítico y creativo, comunicación, gestión de conflictos y estrategias de solución conjunta de problemas reales (transdisciplinarios y complejos) que le permitan participar activamente en la vida de la sociedad, respetar la tierra y la vida en toda su diversidad y estar comprometidos con el fomento de una sociedad equitativa, sin exclusión y en la que impere la paz. (pág. 2)

En el contexto de la inteligencia artificial (IA), esta tecnología puede desempeñar un papel significativo en la formación de ciudadanos con estas competencias, puede ser utilizada para personalizar el aprendizaje, fomentar el pensamiento crítico y creativo, proporcionar retroalimentación sobre la gestión de conflictos y ayudar en la resolución de problemas complejos. Además de ser una herramienta valiosa para el análisis de datos relacionados con el medio ambiente, la sociedad y la economía, lo que permite una comprensión más profunda de estos temas y una toma de decisiones más informada.

La perspectiva de futuro mencionada en el texto también se relaciona con la IA, ya que esta tecnología está en constante evolución y tiene el potencial de desempeñar un papel cada vez más importante en la resolución de problemas y en la creación de un futuro sostenible. La IA puede contribuir al desarrollo de soluciones innovadoras y al análisis de escenarios futuros en áreas como la sostenibilidad ambiental, la equidad y la paz.

### **2.2.1 El Machine, Deep Learning y Redes Neuronales como base del Aprendizaje de la Inteligencia Artificial**

El manejo de los datos se ha convertido en una prioridad, ya sea en el sector privado como en el público, la minería de datos juega un papel fundamental para el suministro de información fidedigna, que les permita definir estrategias en cualquier materia a partir de la recolección de datos, que terminan convirtiéndose en conocimiento. O'Leary señala que existen dos enfoques orientados a la construcción de estos sistemas denominados como expertos:

En primer lugar, la introducción de un conocimiento acumulado de expertos humanos a lo largo de la vida profesional y, por otro lado, está la elaboración de programas de ordenador capaces de generar conocimiento mediante el análisis de datos empíricos y posteriormente se usa éste para hacer inferencias sobre nuevos datos, y como resultado surgen procesos como el de Machine Learning, o Data

Mining, mismos que permiten la transformación de la base de datos en conocimiento. (pág. 91)

A partir de lo anterior se habla de la capacidad de una máquina para imitar funciones COGNITIVAS, propias de la mente humana, como puede ser la creatividad, sensibilidad, aprendizaje, entendimiento, percepción del ambiente y el uso del lenguaje; y estas capacidades se logran a partir del Machine Learning, el Deep Learning y el modelo de redes neuronales. Centeno Franco, (2019) señala que el aprendizaje automático o Machine Learning:

Es la rama de la inteligencia artificial que tiene como objetivo desarrollar técnicas que permitan a los ordenadores aprender. De forma más concreta se trata de crear algoritmos capaces de generalizar comportamientos y reconocer patrones a partir de una información suministrada en forma de ejemplos. Es, por lo tanto, un proceso de inducción del conocimiento, es decir, un método que permite obtener por generalización un enunciado general a partir de enunciados que describen casos particulares. (pág. 1)

Este aprendizaje automático no es nuevo, se ha venido desarrollando desde los años 90, pero su aplicabilidad se limitaba a herramientas mucho más complejas, tareas militares y de orden científico, sin embargo, se ha logrado trasladar a la domótica<sup>2</sup>, en la actualidad se habla de casas inteligentes con asistentes de voz, por lo que su desarrollo no ha sido brusco, sino que se ha venido desarrollando.

Y para entender la forma en que trabaja la IA se debe comprender la evolución del Machine Learning al Deep Learning; a partir de entender si los ordenadores podrían realizar tareas específicas con reglas directas de datos adquiridos de parte de usuarios, se abre un nuevo paradigma de programación, sobre el cual la propia Centeno Franco señala que:

A diferencia del clásico paradigma de la IA simbólica, donde humanos proporcionan reglas y datos para ser procesados acorde con dichas reglas, para así obtener respuestas a la salida del programa, con el aprendizaje automático, los humanos suministramos los datos como entrada al igual que las respuestas esperadas de dichos datos con el fin de obtener a la salida las reglas que nos permiten hacer la correspondencia efectiva entre entradas y sus correspondientes salidas. Estas reglas pueden ser luego aplicadas a nuevos datos para producir respuestas originales, es decir, generadas automáticamente por las reglas que el sistema “aprendió” y no por reglas explícitamente codificadas por programadores. (pág. 2)

El párrafo anterior, aunque extenso en su definición, es prácticamente la esencia de la IA y del Machine Learning, en primer lugar el humano suministra los datos e información, a un sistema con reglas programadas por el propio ser humano, para que posteriormente derivado de estas reglas, el propio sistema comience a emitir resultados en base a su capacidad cognitiva rebasando las reglas programadas por el ser humano, y el Aprendizaje Profundo es precisamente un subcampo del Machine Learning, misma que utiliza una estructura jerárquica de redes neuronales artificiales. Padial, (2019) señala que:

Se llama Deep Learning a aquel aprendizaje que una máquina puede realizar de una determinada función (x), desde datos que se presentan en niveles “ocultos” o

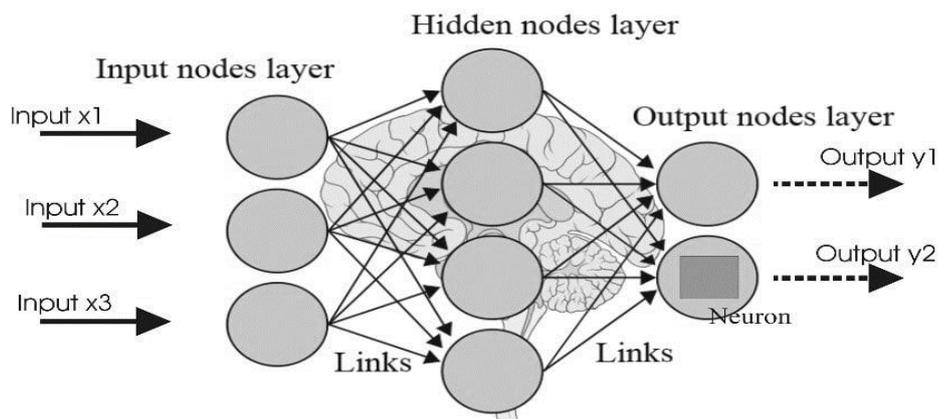
---

<sup>2</sup> Sistemas capaces de automatizar una vivienda o edificación de cualquier tipo, aportando servicios de gestión energética, seguridad, bienestar y comunicación.

profundos, de la red neuronal; el concepto de red neuronal se conecta con el de aprendizaje profundo pues una red neuronal simula el procesamiento de las variables que en un momento se le presentan para decidirse por una alternativa u otra. (pág. 195)

El aprendizaje profundo utiliza un modelo de **redes neuronales que le permite tomar una decisión en base a las posibilidades que existen y al aprendizaje adquirido**, de manera que este modelo simula el proceso de información neuronal de los datos, y precisamente llevan ese nombre porque simulan la capacidad del cerebro humano, de pensar, recordar y resolver problemas; si se observa la siguiente imagen:

Figura No. 1 Deep Learning.



Fuente. (Data Solutions, 2022)

Como se ve en la figura anterior, entre las características de las redes neuronales se encuentra que aprenden de la propia experiencia, generalizan ejemplos previos a ejemplos nuevos e identifican las características de una base de datos. Basogain Olabe, (2019) señala que las características principales se sintetizan en:

- Aprender: Adquirir el conocimiento de una cosa por medio del estudio, ejercicio o experiencia.
  - Generalizar: extender o ampliar una cosa, las redes ofrecen respuestas correctas a entradas que presentan pequeñas variaciones debido a los efectos de ruido o distorsión.
  - Abstractar: Aislar mentalmente o considerar por separado las cualidades de un objeto.
- (pág. 2)

Cualidades propias de una inteligencia superior a las de las Tecnologías de la Información y Comunicación, o de las TICAAD(Tecnologías de Información, comunicación, Conocimiento y Aprendizajes Digitales); esta ya es una experiencia de interacción, en donde el aprendizaje ya no es guiado, sino intercambiado.

Y de alguna manera aquí se deben atender el aspecto ético, ya que la voluntad humana es la capacidad que caracteriza a la toma de decisiones sobre actos futuros, situación que los liga a la responsabilidad que emane de estas decisiones, en el momento en que los sistemas de inteligencia artificial predicen los actos empleando datos históricos sobre un número de personas ajenas a quien toma la decisión, no se podrá entender las razones que llevaron a los demás a tomar dichas decisiones, por lo que se descontextualizan y se pierde veracidad, por seguir patrones y comportamientos históricos; por lo que la IA puede llegar a alterar la forma en que el ser humano expresa su voluntad.

### **2.3. El Papel de la IA en el Logro del ODS de Educación de Calidad**

La consecución del Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS4) implica abordar una serie de indicadores, desde las tasas de finalización de programas educativos hasta la competencia en lectura, matemáticas y habilidades tecnológicas. La IA se presenta como una herramienta prometedora para impulsar la mejora de estos indicadores. Las herramientas educativas impulsadas por la IA tienen un alcance considerable y la capacidad de adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes. Desde la tutoría en línea hasta la creación de experiencias de aprendizaje personalizadas, la IA puede ofrecer soluciones eficaces para abordar la diversidad de habilidades y necesidades de los estudiantes.

La UNESCO elaboró una publicación con miras a mejorar el estado de preparación de los encargados de formular políticas educativas en materia de inteligencia artificial. El documento: “Artificial Intelligence and Education: Guidance for Policy-makers” (Inteligencia artificial y educación: Guía para los encargados de formular políticas), busca ser utilizado por los especialistas y profesionales de las comunidades de encargados de formular políticas y del ámbito educativo. El documento tiene como objetivo crear una visión común de las oportunidades y desafíos de la IA en el ámbito de la educación, así como de sus consecuencias en términos de competencias básicas necesarias en la era de la IA.

El proyecto de enseñar la IA en las aulas de la UNESCO se desarrolla a partir de los tres ejes de trabajo siguientes:

- Elaboración de un marco de competencias en IA para los centros educativos;
- Creación y gestión de un repertorio en línea que acogerá los recursos pedagógicos seleccionados en materia de IA, los planes de estudio nacionales sobre la IA y otras formaciones en competencias digitales esenciales;
- Organización de talleres para integrar la formación en materia de IA en los planes de estudio nacionales o institucionales en determinados países. (UNESCO, 2023)

Sin embargo, la implementación de la IA en la educación plantea un problema de desigualdad. A pesar de los avances tecnológicos, la brecha en el acceso a la educación persiste. Las herramientas impulsadas por la IA a menudo solo llegan a estudiantes que ya están en una posición de ventaja, ya sea debido a su ubicación geográfica, recursos financieros o acceso a tecnología. Esto agrava las desigualdades existentes y excluye a quienes más necesitan apoyo. Una debida comunicación organizacional favorece la debida transversalidad de la Educación con los demás ODS, ya que como señala Núñez Paula (2019): “Las IES deben plantearse nuevas estructuras organizativas y establecer canales de comunicación e información, para sostener una adecuada transferencia de conocimientos desde y hacia la sociedad, así como también contribuir a su crecimiento y fortalecimiento institucional como requisito inicial” (pág. 106)

En mayo de 2019, Beijing fue el escenario de un hito histórico en el campo de la educación y la tecnología. Durante la Conferencia Internacional sobre Inteligencia Artificial en la Educación, representantes de Estados Miembros, organizaciones internacionales, instituciones académicas, la sociedad civil y el sector privado aprobaron el Consenso de Beijing sobre la inteligencia artificial y la educación.

El Consenso de Beijing reafirma un enfoque humanista en la incorporación de tecnologías de inteligencia artificial en la educación. No se trata simplemente de adoptar nuevas herramientas tecnológicas, sino de mejorar la inteligencia humana, proteger los derechos humanos y promover el desarrollo sostenible a través de una colaboración efectiva entre seres humanos y máquinas en todos los aspectos de la vida, el aprendizaje y el trabajo.

El documento presenta recomendaciones estratégicas en cinco áreas clave relacionadas con la IA en la educación:

1. **La IA al servicio de la gestión y la implementación de la educación:** La IA puede optimizar la administración de sistemas educativos, ayudando a planificar currículos, gestionar recursos y realizar un seguimiento de los resultados educativos.
2. **La IA al servicio del empoderamiento de los docentes y su enseñanza:** Las herramientas de IA pueden apoyar a los educadores, ofreciendo recursos personalizados y asistencia en la enseñanza, lo que les permite adaptarse a las necesidades individuales de los estudiantes.
3. **La IA al servicio del aprendizaje y de la evaluación de los resultados:** La IA permite una evaluación más precisa y continua del progreso de los estudiantes, lo que facilita una retroalimentación constante y la adaptación de los enfoques de enseñanza.
4. **El desarrollo de valores y competencias necesarias:** La IA puede ayudar a formar a los estudiantes no solo en términos de conocimientos académicos, sino también en habilidades esenciales para la vida y el trabajo en la era de la IA, como el pensamiento crítico y la ética digital.
5. **La IA como modo de proporcionar oportunidades de aprendizaje a lo largo de la vida:** La educación no debe ser un proceso estático, y la IA puede desempeñar un papel clave en el aprendizaje continuo y la adquisición de nuevas habilidades a lo largo de toda la vida.

El Consenso también se enfoca en cinco cuestiones transversales:

1. **Promoción de una utilización equitativa e inclusiva de la IA en la educación:** Es fundamental garantizar que todas las poblaciones tengan igualdad de acceso y oportunidades en el uso de la tecnología educativa impulsada por la IA.
2. **Igualdad de género:** La IA en la educación debe promover la igualdad de género y respetar la equidad entre géneros.
3. **Uso ético y transparente de datos y algoritmos:** La privacidad y la ética deben ser fundamentales en la implementación de la IA en la educación.

4. **Seguimiento, evaluación e investigación:** Se debe realizar un seguimiento constante para evaluar el impacto de la IA en la educación y realizar investigaciones para mejorar su efectividad.

El Consenso de Beijing concluye con una serie de medidas concretas que la comunidad internacional y las partes interesadas comprometidas con la IA en la educación pueden adoptar. Estas medidas buscan promover la colaboración global, la igualdad de acceso y la ética en la implementación de la IA en el ámbito educativo, representando un avance importante en la integración de la inteligencia artificial en la educación. Se reconoce su potencial transformador y se establecen directrices clave para garantizar que la IA en la educación se utilice de manera equitativa, inclusiva y ética. A medida que la tecnología continúa avanzando, este consenso proporciona una base sólida para aprovechar al máximo el potencial de la IA en la educación y avanzar hacia un futuro de aprendizaje sostenible y enriquecedor para todos.

### 3. METODOLOGÍA.

Para llevar a cabo la investigación, se empleó una metodología exhaustiva y rigurosa con el objetivo de identificar y analizar las fuentes documentales más relevantes y prestigiosas relacionadas con los temas de estudio. La metodología se dividió en varias etapas, que se describen a continuación:

- a) **Revisión Exhaustiva de la Literatura:** La investigación comenzó con una revisión exhaustiva de la literatura académica y científica relacionada con la inteligencia artificial en la educación y su impacto en la calidad de la educación superior. Se llevó a cabo una búsqueda en bases de datos académicas, bibliotecas digitales y repositorios de investigación para identificar estudios, informes y documentos relevantes. Esta revisión se centró en fuentes publicadas en las últimas cuatro décadas, lo que permitió obtener una visión completa de la evolución de la investigación en este campo.
- b) **Selección de Contenidos Relevantes:** Una vez recopilados los materiales, se procedió a la selección de aquellos que eran más sólidos y pertinentes para los objetivos de la investigación. Se prestaron especial atención a trabajos publicados en revistas científicas de renombre, libros de prestigio y documentos de organismos internacionales relacionados con la educación y la inteligencia artificial.
- c) **Búsqueda de Materiales de Eventos y Reuniones:** Además de la revisión de la literatura, se complementó la búsqueda con la consulta de materiales procedentes de eventos, conferencias y reuniones relevantes en el ámbito de la educación superior y la inteligencia artificial. Esto permitió acceder a investigaciones y discusiones más recientes y prácticas en el campo.
- d) **Reflexiones y Reformulación de Definiciones:** Los contenidos seleccionados se sometieron a un proceso de profunda reflexión y análisis. Se utilizaron enfoques socio-psicológicos de las ciencias y se consideraron las actividades de las entidades y sistemas de información relacionados con la educación y la inteligencia artificial. Durante esta etapa, se reformularon y actualizaron las definiciones obtenidas a partir de los materiales revisados, con el fin de ajustarlas al contexto y los objetivos específicos de la investigación.

La metodología adoptada en esta investigación se basa en la recopilación de evidencia sólida y actualizada, así como en el análisis crítico de esta evidencia para proporcionar una base sólida para el desarrollo de los argumentos y conclusiones del estudio. Esta metodología permite abordar de manera integral y rigurosa la relación entre la inteligencia artificial y la educación superior en el contexto del ODS de Educación de Calidad.

#### 4. RESULTADOS

La evolución tecnológica y, en particular, el ascenso de la IA han transformado de manera significativa numerosos aspectos de nuestras vidas, y el ámbito educativo no es una excepción. En un mundo cada vez más interconectado y digital, la integración de la IA en la educación es una realidad inminente, y su impacto en la calidad y accesibilidad de la educación es innegable.

En la actualidad ya se desarrollan análisis que se centran en la elaboración de un marco de autoevaluación de la aptitud para aprovechar la IA, tiene como objetivo fundamental la evaluación de la preparación y las capacidades de los Estados Miembros para integrar la IA en todos los aspectos de la educación a nivel nacional. Este enfoque no solo reconoce la importancia de abrazar la IA en la educación.

La visión es clara y ambiciosa: garantizar que los principales actores en los sistemas educativos estén listos y capacitados para aprovechar todo el potencial de la IA con el objetivo de asegurar una educación inclusiva, equitativa y de calidad, así como oportunidades en las Instituciones de Educación Superior, contexto en el cual la IA ofrece una serie de ventajas que pueden impactar positivamente en la educación superior en México, pues se puede producir:

1. **Personalización del Aprendizaje:** La IA tiene la capacidad de adaptar los contenidos y las actividades de aprendizaje de acuerdo con las necesidades y el ritmo de cada estudiante. Esto permite a los educadores ofrecer una educación más personalizada, atendiendo a las fortalezas y debilidades individuales de los estudiantes.
2. **Retroalimentación Inmediata:** La IA puede proporcionar retroalimentación instantánea a los estudiantes, lo que les permite corregir errores y mejorar su comprensión de los temas de manera más eficiente.
3. **Análisis de Datos:** La IA puede analizar grandes volúmenes de datos para identificar patrones de rendimiento de los estudiantes y áreas donde se pueden hacer mejoras. Esta información puede guiar a los educadores en la toma de decisiones informadas.
4. **Acceso a Recursos Educativos:** La IA puede ayudar a proporcionar acceso a una amplia gama de recursos educativos, lo que enriquece la experiencia de aprendizaje y facilita el acceso a material de alta calidad.
5. **Tutores Virtuales:** Los tutores virtuales impulsados por la IA pueden brindar asistencia individualizada a los estudiantes en cualquier momento y lugar.

Además de que la IA Puede Mejorar la Educación en México a través de los siguientes ejemplos concretos que pueden ser implementadas en las IES y que representan un acercamiento a los ODS:

1. **Plataformas de Aprendizaje en Línea:** Plataformas como Coursera, edX y Khan Academy utilizan IA para personalizar el contenido de los cursos y brindar recomendaciones de recursos adicionales.
2. **Chatbots Educativos:** Los chatbots basados en IA pueden ofrecer asistencia a los estudiantes en línea, respondiendo preguntas y proporcionando orientación personalizada.
3. **Evaluación de Ensayos y Exámenes:** La IA se utiliza para calificar exámenes y ensayos de manera eficiente y objetiva, lo que permite a los profesores centrarse en brindar retroalimentación más detallada.
4. **Sistemas de Tutoría Inteligente:** Estos sistemas brindan apoyo individualizado a los estudiantes, evaluando su progreso y ofreciendo actividades específicas para mejorar su comprensión de los temas.
5. **Plataformas de Recomendación de Contenido:** Las plataformas de educación en línea utilizan IA para recomendar cursos y materiales adicionales a los estudiantes según sus intereses y necesidades.

A pesar de los beneficios evidentes de la IA en la educación superior, es importante abordar los desafíos éticos, como la privacidad de los datos y la equidad en el acceso a la tecnología. Además, la IA no debe reemplazar completamente la interacción humana en el proceso educativo, ya que la educación de calidad también implica la tutoría, el diálogo y la colaboración. En este sentido, la IA debe utilizarse como una herramienta complementaria y no como un reemplazo de los educadores. La colaboración entre instituciones educativas y tecnológicas es esencial para aprovechar al máximo el potencial de la IA y lograr una educación superior de calidad en México.

## 5. CONCLUSIÓN

La integración de la IA en la educación superior representa un catalizador de cambio que puede revolucionar el proceso educativo en el nivel superior, abriendo nuevas oportunidades y desafíos. A lo largo de esta investigación, se ha explorado cómo la IA puede mejorar la experiencia educativa, personalizando el aprendizaje, proporcionando retroalimentación constante y adaptando los contenidos a las necesidades individuales de los estudiantes.

Hemos examinado cómo la IA puede ayudar a las instituciones educativas a administrar recursos, mejorar la planificación curricular y aumentar la eficiencia en la evaluación de los resultados del aprendizaje. Sin embargo, este avance tecnológico no está exento de desafíos. La brecha digital, la privacidad de los datos, la capacitación de docentes y la equidad en el acceso a la educación son solo algunos de los aspectos que deben abordarse de manera integral. Además, el impacto de la IA en la educación no se limita a la calidad de la enseñanza, sino que tiene implicaciones profundas en la sociedad, la economía y el futuro del trabajo.

La UNESCO y otros organismos internacionales están liderando esfuerzos para evaluar la preparación de los Estados Miembros en la adopción de la IA en la educación, buscando

garantizar una transición efectiva hacia una educación inclusiva, equitativa y de calidad en la era de la IA.

En última instancia, la IA como motor de innovación en la educación superior es un componente clave para alcanzar el ODS de Educación de Calidad. Sin embargo, su implementación exitosa requerirá un compromiso continuo de gobiernos, instituciones educativas, docentes y la sociedad en su conjunto. La tecnología puede ser una herramienta poderosa para mejorar la educación, pero solo cuando se combina con una visión compartida de una educación de calidad y un enfoque en la igualdad de acceso y la equidad.

La educación superior tiene un papel fundamental en la formación de líderes y profesionales del futuro, y la IA tiene el potencial de enriquecer esta experiencia. Es responsabilidad de todos los actores del sistema educativo aprovechar este potencial para impulsar un cambio positivo y asegurar que la educación de calidad esté al alcance de todos, en línea con el espíritu del ODS de Educación de Calidad.

## 5. REFERENCIAS

- ANUIES. (2018). *Visión y acción 2030; Propuesta de la ANUIES para renovar la Educación Superior en México*. México: ANUIES.
- Basogain Olabe, X. (2019). *Redes Neuronales Artificiales y sus Aplicaciones*. España: Escuela Superior de Ingeniería de Bilbao.
- Centeno Franco, A. (2019). *Deep Learning*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- Data Solutions. (21 de Marzo de 2022). *Lis*. Obtenido de Deep Learning: clasificando imágenes con redes neuronales: <https://www.lisdatasolutions.com/es/blog/deep-learning-clasificando-imagenes-con-redes-neuronales/>
- Hernández, G. (2017). *Paradigmas en Psicología de la Educación*. México: Editorial Paidós, 2da Edición.
- León, A. (2017). *¿Qué es la Educación?* Venezuela: Universidad de los Andes.
- Lujan Ferrer, M. (2019). *Enfoques teóricos y definiciones de la tecnología educativo en el siglo XX*. México: Actualidad investigativas en Educación.
- Núñez Paula, I. A. (2019). *Educación para el desarrollo sostenible: hacia una visión sociopedagógica*. La Habana, Cuba: Universidad de la Habana.
- Núñez Paula, I. A. (2023). *Beneficios, peligros y retos para la agenda E2030*. La Habana, Cuba: Universidad de la Habana.
- Núñez Paula, I. A. (2023). *El experimento formativo en la investigación e innovación de la Educación para el Desarrollo Sostenible*. La Habana: Universidad de la Habana.
- Núñez Paula, I. A. (2023). *La vinculación académica y la responsabilidad social universitaria en el contexto de la educación para el Desarrollo Sostenible, Agenda E2030*. La Habana, Cuba: Universidad de la Habana.
- Núñez Paula, I., & Bermúdez Reyes, E. (2019). *Values, University Social Responsibility (USR), Education for Sustainable Development (ESD) and Organizational Communication Management*. La Habana: Gecontact: Revista Internacional de Gestión del Conocimiento y la Tecnología.
- O'Leary, J. (2017). *Técnicas de Inteligencia Artificial aplicadas al análisis de solvencia empresarial*. España: Universidad de Oviedo.

- Padial, J. J. (2019). *Técnicas de programación "Deep Learning"*. España: Universidad de Málaga.
- Patiño, J. F. (2016). *Computador, cibernética e información*. Colombia: Editorial Panamericana, 3ra Edición.
- Piaget, J. (2006). *La teoría de Jean Piaget y el Aprendizaje de las Ciencias*. México: Universidad Nacional Autónoma de México, 5ta Edición.
- Ponce Gallegos, J. C. (2016). *Inteligencia Artificial*. México: Iniciativa Latinoamericana de Libros de textos abiertos.
- UNESCO. (15 de Enero de 2019). *UNESCO*. Obtenido de La Inteligencia Artificial en la Educación: [https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/inteligencia-artificial#:~:text=La%20inteligencia%20artificial%20\(IA\)%20tiene,la%20consecuci%C3%B3n%20del%20ODS%204](https://es.unesco.org/themes/tic-educacion/inteligencia-artificial#:~:text=La%20inteligencia%20artificial%20(IA)%20tiene,la%20consecuci%C3%B3n%20del%20ODS%204).
- UNESCO. (2023). *Enseñar la inteligencia artificial en las escuelas*. México: UNESCO.