



La llegada de la inteligencia artificial a la educación

The arrival of artificial intelligence to education

Raúl Darío Moreno Padilla

Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia
radamoreno@utp.edu.co

doi: <https://doi.org/10.36825/RITI.07.14.022>

Recibido: Septiembre 18, 2019

Aceptado: Diciembre 12, 2019

Resumen: Cada día se hace cada vez más evidente el uso de la inteligencia artificial en nuestra vida cotidiana sin embargo aún quedan muchos elementos para trabajar y organizar antes de poder realizar una verdadera implementación de la inteligencia artificial en la educación, aun así no deja de ser una gran ventaja y ayuda a la hora de impartir y generar conocimientos esto sumado a los retos del siglo XXI que buscan una integralidad y una verdadera transversalidad de la tecnología y en los diversos ejes del saber, este documento un tiene como objetivo hacer una reflexión sobre la importancia y la verdadera utilidad de la implementación y asistencia de la IA en nuestra labor docente también que permite ver claros ejemplos a nivel mundial sobre alfabetización digital que apunta a encamina a comprender más a profundidad sobre la verdadera utilidad y practicidad de la IA, también enfocar y construir verdaderas competencias pedagógicas orientadas a construir un pensamiento científico y tecnológico.

Palabras clave: *Inteligencia Artificial, Educación, Transversalidad, Alfabetización Digital, Pensamiento Científico, Docencia, Tecnología.*

Abstract: Every day the use of artificial intelligence in our daily life becomes increasingly evident, however there are still many elements to work and organize before we can make a true implementation of artificial intelligence in education, even so it is still a great advantage and help when imparting and generating knowledge this added to the challenges of the 21st century that seek an integrality and a true transversality of technology and in the various axes of knowledge, this document is intended to reflect on the importance and true utility of the implementation and assistance of AI in our teaching work that also allows us to see clear examples worldwide on digital literacy that aims to understand more in depth about the true usefulness and practicality of AI, also to focus and build true pedagogical skills aimed at building a scientific thought and technological.

Keywords: *Artificial Intelligence, Education, Transversality, Digital Literacy, Scientific Thinking, Teaching, Technology.*

1. Introducción

“La innovación requiere ideas nuevas... La educación tiene una responsabilidad frente a la tradición” ... Seymour Papert [1].

Inteligencia artificial, realidad virtual, programación, simulación, en un tiempo fueron tomadas como elementos de la ciencia ficción y de mundos futuros y posibles que sólo quedaban en escritos de Isaac Asimov, Arthur C. Clarke, Stanisław Lem y H. G. Wells. Estos autores nos plantearon las posibilidades infinitas de las máquinas y como estas se convertirían más adelante en la actualidad parte de nuestras vidas y poderosas herramientas que han transformado el mundo en diversas formas.

Hoy en día aterrizado ya en la realidad contamos con una infinidad de herramientas informáticas y tecnológicas que nos han permitido incluso llegar a las estrellas, en nuestro caso más puntual haremos pie en los temas de suma importancia que nos abrieran las puertas a mundos infinitos de posibilidades en los cuales debemos definir muy bien cuáles serán las líneas del desarrollo y como estas líneas de desarrollo mejorarán nuestras calidades debidas a futuro, me refiero a la inteligencia artificial y la educación, para ello hemos de entender la inteligencia artificial y el proceso educativo (pedagogía-aprendizaje) la cual nos es concerniente para el futuro de la educación no sólo en Colombia sino a nivel mundial.

Primero debemos entender qué es la Inteligencia Artificial (IA), Turing [2] propuso una pregunta ¿puede pensar una máquina? Una idea algo descabellada para la época de 1950 quizás este fue el inicio de un planteamiento filosófico e informático mucho más grande en el cual si bien Alan Turing estipulaba realizar un ejercicio simple de una persona interroga a través de un computador (máquina), a otra persona, ambas personas realizaban un ejercicio simple de alimentar con información (preguntas y respuestas) a la máquina, tanto el interrogador como interrogado intentaban determinar si la pregunta por la respuesta eran dadas por la máquina o por la persona al otro lado. En este punto Alan Turing tiene un enfoque de la inteligencia artificial como la imitación del comportamiento humano lo cual más adelante se conocería como la prueba de Turing, no fue hasta 1956 que John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester y Claude Shannon [3] bautizaron al estudio de las máquinas pensantes *estudios de autómatas* como inteligencia artificial (IA), en la cual McCarthy proponía el estudio del desarrollo de un nuevo lenguaje para dotar de inteligencia a las máquinas (lenguaje de programación de alto nivel), sin embargo la IA aún seguía estancada ya que aún existían huecos para la comprensión de la inteligencia y cómo estructurarla para una máquina, este gran paso se dio en 1987 gracias a Martin Fischles y Oscar Firschein [4] quienes describieron los atributos de un agente inteligente, los cuales fueron:

1. Tiene actitudes mentales tales como creencias e intenciones.
2. Tiene la capacidad de obtener conocimiento, es decir, aprender.
3. Puede resolver problemas, incluso descomponiendo problemas complejos en otros más simples.
4. Capaz de realizar operaciones más complejas.
5. Entiende. Posee la capacidad de dar sentido, si es posible, a ideas ambiguas o contradictorias.
6. Planifica, predice consecuencias, evalúa alternativas (como en los juegos de ajedrez).
7. Conoce los límites de sus propias habilidades y conocimientos.
8. Puede distinguir a pesar de la similitud de las situaciones.
9. Puede ser original, creando incluso nuevos conceptos o ideas, y hasta utilizando analogías.
10. Puede generalizar.
11. Puede percibir y modelar el mundo exterior.
12. Puede entender y utilizar el lenguaje y sus símbolos.

Esto permitió integrar de manera rápida y eficiente estructuras para que la máquina lograra simular características humanas tales como el aprendizaje, la adaptación, el razonamiento, la autocorrección y el mejoramiento implícito, aquí comienza una carrera por crear máquinas cada vez más parecidas al hombre, sin embargo, a groso modo se notaba la estructura conductista a la hora de construir la inteligencia para la máquina en la cual se hacía evidente el llenado de información, repetición memorística y delimitación en algunos campos.

Hoy en día con los desarrollos tecnológicos y científicos tales como el computador, las redes y la Internet; han permitido generar una definición más simple y concreta sobre qué es la inteligencia artificial. Richard Bellman en *An Introduction To Artificial Intelligence* [5] la describe así:

“La automatización de actividades que vinculamos con procesos de pensamiento humano, actividades tales como toma de decisiones, resolución de problemas, aprendizaje...”

Robert J. Schalkoff en *Artificial intelligence* [6]:

“Un campo de estudio que se enfoca en la explicación y emulación de la conducta inteligente en función de procesos computacionales.”

Russell Stuart y Norvig Peter en *Artificial Intelligence. A Modern Approach* [7]:

“La Inteligencia Artificial es la combinación de algoritmos planteados con el propósito de crear máquinas que presenten las mismas capacidades que el ser humano.”

Fue en la década de los noventa cuando comenzaron a construirse los primeros *agentes inteligentes* como las supercomputadoras capaces de realizar tareas sumamente complejas como son algoritmos heurísticos incluso que abrieron el camino de la inteligencia artificial como la conocemos hoy en día el más claro ejemplo de ellos *Deep Blue* una supercomputadora creada por IBM logró ganarle al ajedrecista Gary Kaspárov en mayo de 1997, en este punto la humanidad *per se* observó como la inteligencia artificial daba su primer gran paso al derrotar a un ser humano con sus mismas estrategias en un juego tan cotidiano como el ajedrez.

Hoy en día la presencia de la inteligencia artificial en diversos campos de trabajo ha permitido una automatización de las plantas de producción, análisis de bloques gigantescos de datos, simulaciones basadas en patrones, incluso reconocimiento de patrones lingüísticos.

Sin embargo, la mayoría de estos logros sólo se ven en los campos de las ingenierías, pero hay que también reconocer como la inteligencia artificial hoy en día también está siendo parte de los procesos educativos de enseñanza aprendizaje y generando nuevas herramientas en las cuales los procesos educativos tradicionales están siendo reinventados y re-definidos gracias a la capacidad operativa de la IA.

La inteligencia artificial vendría a ser parte de cada uno de los aspectos más importantes y funcionales de la red (Internet), en el caso específico de la educación no debemos mirar la aparición de la inteligencia artificial no como un enemigo sino como un posible campo de estudio, herramienta de uso, posibilitador de nuevas estrategias para el aprendizaje, generador de nuevas preguntas para la investigación educativa; estas posibilidades hay que mirarlas detenidamente y analizarlas a fin de poder entender y generar un puente que permita a la educación, en especial la educación en tecnologías y con tecnologías para así explotar las infinidad de posibilidades que trae el auge y crecimiento volumétrico de la inteligencia artificial de la mano con el desarrollo de aplicaciones en nuevos campos que irán surgiendo en la medida que avancen las investigaciones y surgen nuevos paradigmas en los cuales se abordará y se tendrá en cuenta la participación constante de dicho colaborativo de la inteligencia artificial y el hombre.

1.1. La IA en contexto

La IA transformará profundamente la educación, declaró Audrey Azoulay, Directora General de la UNESCO en la Semana del Aprendizaje Móvil de la UNESCO [9] llevada a cabo en el mes de marzo de 2019 en París, Francia. Se van a revolucionar los métodos de enseñanza, las formas de aprender, de acceder al conocimiento, de capacitar a los docentes.

En la educación, como eje central, el objetivo a alcanzar por medio de la IA y de la mano con los diversos saberes de la educación sería buscar el desarrollar programas que permitieran entornos de aprendizaje adaptativos y personalizados, con esto buscar la mejor manera de desarrollar estrategias puntuales de adquisición de conocimiento por parte del alumno y también un modo de alimentar de información que permitirá a la IA generar posibles estrategias para impartir conocimientos de manera eficaz y puntual basando en sus análisis predictivos y evolutivos; aunque los primeros intentos no fueron muy exitosos, el desarrollo tecnológico actual nos sitúa en un

contexto muy diferente debido al acceso a gran cantidad de datos e información sobre los estudiantes, esto por medio del uso de una nueva herramienta que nos permite coleccionar la información llamada *Big Data*.

Big Data nos referimos a conjuntos de datos o combinaciones de conjuntos de datos cuyo tamaño (volumen), complejidad (variabilidad) y velocidad de crecimiento (velocidad) dificultan su captura, gestión, procesamiento o análisis mediante tecnologías y herramientas convencionales, tales como bases de datos relacionales y estadísticas convencionales o paquetes de visualización, dentro del tiempo necesario para que sean útiles, según Luhn HP (1958) [10].

Con la aparición de la *Big Data* los científicos lograron establecer una unidad de medida en la cual podían almacenar una cantidad de datos específicos enormes de tal manera que, el concepto de *Big Data* aplica para toda aquella información que no puede ser procesada o analizada utilizando procesos o herramientas tradicionales, para ello se diseñaron herramientas específicas para interpretar esos datos como *Avro*, *Cassandra*, *Chukwa* [11], entre otros; aun así, esto no es el final de todo ya que la información por sí sola no está generando nuevos procesos o resultados, también se necesita un engranaje más para seguir con la construcción de procesos, si bien la inteligencia artificial se trata de una simulación o copia del cerebro humano en funcionamiento necesitamos algo llamado *Machine Learning*.

Machine Learning (aprendizaje de máquinas) es el subcampo de las ciencias de la computación y una rama de la inteligencia artificial, cuyo objetivo es desarrollar técnicas que permitan que las computadoras aprendan. El aprendizaje de máquinas busca algoritmos y heurísticas para convertir muestras de datos en programas de computadora, sin tener que escribir los últimos explícitamente. Los modelos o programas resultantes deben ser capaces de generalizar comportamientos e inferencias para un conjunto más amplio (potencialmente infinito) de datos, Luhn HP (1958) [10].

Lo que permite crear algoritmos más potentes y adaptados a diferentes perfiles de usuarios quienes requieren una intervención específica de trabajo. En realidad, las especificaciones técnicas no son lo relevante; lo importante es ver como la IA transformará la educación desde sus bases y procesos para el futuro en un sentido expandido de formación y de resignificación de conocimientos esta realidad es muy palpable en cuanto a progresos sobre el uso e implementación de la IA en el ámbito de la educación, ya se para aplicar modelos de simulación y de predicción de fenómenos controlados que ayuden a generar un aprendizaje como la creación de secuencias y modelos de trabajo bajo patrones modelados por IA.

2. La inclusión de la IA en la educación

La IA tiene un fuerte potencial para acelerar el proceso de realización y desarrollo de los objetivos globales en torno a la educación mediante la reducción de las dificultades de acceso al aprendizaje, la automatización de los procesos de gestión y la optimización de los métodos que permiten mejorar los resultados en el aprendizaje, no obstante, la integración de la IA a los entornos educativos en determinados ambientes puede tardar tiempo debido a las políticas y procesos administrativos de cada nación, sin embargo, en el actual contexto global de la revolución tecnológica existen cualidades humanas que todavía no pueden ser reproducidas por la inteligencia artificial como la creatividad, la capacidad de reproducir nuevas ideas o la capacidad de improvisar y evolucionar constantemente con el tiempo estas limitantes que poco a poco van siendo superadas para alcanzar un desarrollo más óptimo que permita ir más allá de la revolución 4.0.

De hecho, muchas personas se preguntan: ¿qué puede hacer la IA en y por la educación?, las respuestas sobran, entre las numerosas aplicaciones de la IA en la educación podemos destacar tres enfoques que están empezando a tener incidencia en la formación:

- Los agentes de software conversacionales inteligentes (*chatbot*).
- La creación de plataformas Online para el auto-aprendizaje.
- La robótica educativa.

2.1. Los agentes de software conversacionales inteligentes (*chatbot*)

En el primer caso de los agentes de software conversacionales inteligentes (*chatbot*) son una herramienta que actúan como profesor, estudiante o tutor en entornos virtuales de formación donde hace necesario una sincronización y acompañamiento del tutor el cual en su rol debe ser el de atender las preguntas y consultas de los estudiantes. El desarrollo de este tipo de software se ha convertido en una solución rápida a las necesidades educativas de lo atemporal de la educación virtual esta herramienta va evolucionando muy rápidamente y, en trabajos recientes, se ha comprobado su utilidad para generar conversaciones que se están empezando a usar para realizar evaluaciones automáticas y adaptativas de respuestas incluso con textos abiertos; esto hace una muestra práctica de la IA a la hora de asistir a los estudiantes incluso al docente en el desarrollo de sus actividades de clases y actividades, en este procesos hay una posibilidad en que la presencia del *Machine Learning* en la capacidad de generar modelos predictivos para las respuestas a las preguntas formuladas y a su vez adquirir y re-formular preguntas para construir nuevos nodos de información.

El *chatbot* también permite un mejoramiento en la flexibilidad de las clases y la administración del conocimiento cuanto al desarrollo de las actividades dentro y fuera del aula, uno de los aspectos a manejar dentro del ámbito de la educación es la temporalidad y la asistencia al aula, bueno esta es una buena práctica del aula sin fronteras o sin paredes, ya que el alumno dispondrá del tiempo y de la asistencia en tiempo real del ayúdate del tutor (*chatbot*) es en este punto donde inteligencia artificial puede asumir gran parte de estas tareas monótonas dando a los profesores más tiempo para centrarse en lo que realmente importa: inspirar a los estudiantes y darles la ayuda que necesitan en el proceso de aprendizaje.

Con la implementación de la IA los profesores pueden reducir sus horas de exámenes y corrección de exámenes. Hoy en día ya tenemos pruebas de opción múltiple que una inteligencia artificial puede evaluar, esto permitirá crear patrones de comportamiento sobre las respuestas de los estudiantes haciendo así más eficiente la construcción de evaluaciones que permitan verificar la adquisición de conocimiento por parte de los alumnos en cualquier entorno, como es caso de la india en un trabajo llamado Educación inteligente con determinación basada en inteligencia artificial de estilos aprendizaje en el cual Richa Bajaj y Vidushi Sharma [12] expresan:

“Los sistemas de aprendizaje actuales carecen de adaptabilidad; ya que ofrecen los mismos recursos para todos los usuarios, independientemente de su necesidades y preferencias individuales... es un paso crucial en Hacer que el eLearning o la educación tradicional sean adaptativas. Para determinar los estilos de aprendizaje, se han sugerido modelos de aprendizaje en Literatura, Los enfoques de Inteligencia Artificial (IA) se consideran herramientas valiosas, ya que tienen la capacidad para desarrollar y replicar el proceso de toma de decisiones adoptado por las personas”.

O los ejemplos empleados por la editorial de la revista *Knowledge-Based Systems* (2009) [13]:

Mapas cognitivos difusos aumentados para modelar el aprendizaje del hombre, el cual es un trabajo parecido al de Richa Bajaj y Vidushi Sharma [12].

Aprendizaje de refuerzo de las políticas pedagógicas de adaptación y Sistemas educativos inteligentes de Ana Iglesias, Paloma Martínez, Ricardo Aler, Fernando Fernández del Departamento de Informática, de la Universidad Carlos III de Madrid [14], en la cual:

“Presentamos resultados empíricos que demuestran que una función de valor aprendida con estudiantes simulados puede proporcionar al AIES una política pedagógica inicial muy precisa... permitiendo que el sistema educativo se adapte tutoría a las necesidades de los alumnos.”

En este punto es claro que, los asistentes (*chatbot*) proporcionan un factor de apoyo concreto encaminado el desarrollo de las habilidades en el proceso de enseñanza aprendizaje, lo cual permite un desarrollo y una explotación de todos los factores alrededor de la educación y de la formación de nuevos sujetos que serán actores sociales concretos de un país.

2.2. Robótica educativa

“La robótica abre la puerta a un micro-mundo de aprendizaje motivador y entretenido. El establecimiento de un vínculo entre el mundo digital y el mundo físico ayuda a presentar a los alumnos una tecnología clave para el futuro.” Didier Roy - *IniRobot: a pedagogical kit to initiate children to concepts of robotics and computer science* [15].

En la educación nosotros los docentes siempre decimos algo *haciendo se aprende*, una manera muy coloquial, al hablar de robótica educativa ya hacemos una transversalidad única a la hora de enseñar y como bien expresa la frase inicial, el plano de la robótica educativa es necesario un desarrollo sobre el fin educativo, ya hay resultados de estos en experiencias de países como Argentina, Finlandia, Francia, Estados Unidos e Inglaterra. Esas ventajas han sido muy provechosas en el sentido que se desarrolla un trabajo más colaborativo y muy bien orientado al desarrollo de máquinas simples; ahora bien, uno de los retos en torno a la robótica educativa es dotar a esas máquinas simples de un pensamiento básico mediado por el estudiante y el docente en el desarrollo de la inteligencia artificial para completar tareas acordes a la necesidad de sus creadores.

Aquí se hace evidente cómo se puede hacer de lado el problema la *tecnofobia* y encaminar desarrollos tecnológicos verdaderamente aplicables a las necesidades y abordar la transversalidad expresada por los planes de estudio y currículos establecidos en el área tecnología, también se hace evidente una retroalimentación muy amplia ya que los estudiantes no sólo aprenden a trabajar en grupo mucho menos a desarrollar tareas sobre resolver problemas sino también que generan toda una esquemática y arquitectura sobre el trabajo colaborativo y a su vez plasman sus nuevas arquitecturas mentales en pro del desarrollo de nuevos elementos, es aquí donde se hace necesario también analizar como desde pequeños ejemplos y ejercicios se puede desarrollar todo un andamiaje para la inteligencia artificial incluso como esta puede mediar en el proceso enseñanza aprendizaje de la robótica; o como la inteligencia artificial puede brindar un soporte constante sobre el diseño, programación y construcción de elementos robótico en la educación. En la actualidad hay muchos asistentes robótico dentro y fuera del aula mediados por la inteligencia artificial e incluso con funciones construidas por la misma IA para asistir al alumno desde temprana edad en tareas simples, desde luego no se desvirtúa el papel que juega el docente (ya que este será el facilitador y mediador entre la tecnología IA y el usuario final) también en ese proceso el diálogo el docente y el alumno pueden ver las potencialidades al mejorar o diseñar elementos a partir de las funciones y roles de la IA.

Dentro del campo del desarrollo educativo es necesario hacer una buena intervención categórica correspondiente a las necesidades del siglo XXI en la cual no sólo se hace necesario un conocimiento operativo sobre la tecnología sino también un conocimiento constructivo y reconstructivo sobre el aprendizaje basado en proyectos (ABP) el cual generan los hábitos estudiantes muy parecidos a los del aprendizaje basados en problemas imperiosamente comparten el mismo acrónimo eso también abre las puertas a un nuevo concepto en la educación llamado educación **STEAM** acrónimo en inglés de *Science, Technology, Engineering, Arts y Mathematics*. El cual ha resultado un proceso de aprendizaje multidisciplinar, a través del desarrollo de proyectos reales basados en situaciones de la vida cotidiana, estas situaciones se aprovecha mucho la creación de proyectos muy relacionados con el uso de la robótica y el desarrollo inteligencia artificial a partir de elementos básicos como el uso **SCRATCH** (lenguaje de programación desarrollado por MIT) el cual los estudiantes desde temprana edad desarrollan rutinas de programación básica para aplicar a robots simples que desarrollan estas tareas, como dije anteriormente aquí se pierden todo el sentido de la *tecnofobia* hacia las de aplicación de la IA dentro de las aulas de clase también permite el desarrollo de competencias relacionadas con la formación científico-tecnológica, en el sentido claro de formar seres humanos integrales y con actitudes y competencias destinadas a este tipo de desarrollos y estas competencias a su vez permiten tener una formación científico tecnológica tales como:

- Lenguaje de programación: adquieren sus primeras nociones de programación y comprenden que esta debe tener un orden, una estructura y un método.
- Pensamiento computacional: con el diseño y la creación de robots, aprenden a abstraer conceptos, a fraccionar un gran problema en pequeñas partes y a plantear soluciones que pueden ser representadas como secuencias de instrucciones y algoritmos.

- Actitudes científicas: adquieren y ponen en práctica actitudes como la curiosidad, el asombro, el análisis y la investigación. Aprenden a buscar, conseguir y manejar información.
- Interés en la cultura tecnológica: tienen un primer acercamiento a la noción de cultura tecnológica, a través del acceso a la informática, internet y el contenido multimedia.
- Creatividad e innovación: comprueban que no hay una única solución válida. Esto les permite poner en juego toda su creatividad, aprendiendo de sus compañeros, y a buscar soluciones innovadoras más allá de la primera solución posible.

Y a su vez esto permite construir un puente entre la relación tradicional de la educación estudiante-docente y la creación de máquinas con autonomía y funciones orientadas a colaborar en la educación, cabe aclarar que en todo este proceso no se pudiera generar sin la debida pertinencia del desarrollo de competencias en tecnología e informática, de esta forma podemos decir que es un gran paso en poder colocar un pequeño grano de arena en el desarrollo de la competencia de la robótica educativa al encaminarnos el desarrollo de verdaderas nuevas tecnologías y desde el campo la educación es un gran aporte para el desarrollo humano sobre todo a verdaderamente entender el funcionamiento de las máquinas.

2.3. La creación de plataformas online para el auto-aprendizaje

Dentro del plano de la educación superior no podemos quedarnos atrás al hablar de la IA y más aún cómo abordarla en los contextos que componen y afloran dentro de las universidades, como hemos mencionado anteriormente en los agentes de software conversacionales inteligentes (*chatbot*) los cuales permiten a través del *Machine Learning* ayudar a los estudiantes a contar con un verdadero compañero digital que les ayudará a aprender de forma personalizada, los profesores pueden beneficiarse de las habilidades de AI para identificar debilidades en la clase debido a capacidad de recopilar y analizar datos sobre la clase en su conjunto y como un proceso, la inteligencia artificial con su capacidad de generar patrones comportamentales y predictivos se convertiría en la herramienta más poderosa del docente la cual le permitirá generar un análisis para el diagnóstico cognitivo y personalizado de cada alumno para que pueda fortalecer los procesos enseñanza aprendizaje y lograr una efectividad de 100/100 a la hora de impartir conocimientos, claro está que no hay que abusar de la herramienta ya que esto nos volveríamos tanto perezosos y distantes del verdadero objetivo de la educación, asimismo los estudiantes también hay que darles pautas necesarias y específicas para que no sean dependientes de la inteligencia artificial a la hora de realizar trabajos y actividades concernientes al desarrollo del conocimiento dentro de los campus, debemos tener en cuenta que al mismo tiempo la IA también va a aprender sobre nuestros patrones de comportamiento hay que dejar en claro que no podemos alimentar estos patrones de comportamiento con nuestras constantes divagaciones y subjetividades; así como también el ocio y el distanciamiento, es necesario tener en cuenta que la inteligencia artificial está presente en la actualidad, no sólo como un recurso de asistencia, sino también como co-ayuda para el desarrollo y exploración de nuevas diversas formas de impartir educación, si bien utilizamos continuamente *Siri* o el Asistente de *Google* para realizar búsquedas y éste a su vez realiza una hipertextualización de la información que requerimos en el momento ya que algunas veces requerimos más información para desarrollar o complementar algún trabajo y estos asistentes realizan la debida compilación de los objetos a utilizar, asimismo dentro de la gama de campos a investigar o desarrollar la IA permite realizar varias tareas utilizando diversas tecnologías ya existentes y que a su vez le permiten a esta misma obtener y mejorar tareas definidas, lo cual no es malo pero si no es debidamente supervisado puede ser perjudicial para la educación superior ya que en algún momento convertirá modelos educativos incluso técnicas de didáctica en elementos totalmente obsoletos y fáciles de reemplazar por ella, aún con el avance tecnológico que implica la IA a las hace necesario la presencia y el contacto humano para poder desarrollar este punto en común que tiene la educación y es la retroalimentación práctica sobre el conocimiento y el diálogo humano, tampoco no podemos delegar todo a la inteligencia artificial aún hoy en día la expresión de creatividad de la máquina es muy divergente a la expresión de creatividad, la cual siempre estará sujeta a la libre interpretación es aquí donde la educación debe jugar el papel más importante sobre cómo interpretar y estimular la creatividad con el tiempo obviamente la IA aprender a hacer creativa sin embargo no hay que desligarnos de ese elemento propiamente humano llamado creatividad y aunque la IA sea una expresión de la misma creatividad humana aún no podemos delegarle todas las funciones humanas debemos aprender con

exactitud como la inteligencia artificial está alimentando y soportando los diversos campos en los cuales se está aplicando como ésta a su vez mejorar los procesos para el desarrollo humano.

3. Panorama por países

Ya hay países que presentan una integración curricular con la inteligencia artificial, son el caso de Argentina, la cual según lo expresado por Florencia Ripani [8], directora nacional de innovación y calidad educativa.

“El currículum que aprobamos en el Consejo Federal es casi único en el mundo porque menciona explícitamente la inteligencia artificial. Sabemos de las limitaciones de infraestructura que tenemos. No pretendemos ser un país de primer mundo, sino conseguir el máximo desarrollo estratégico de capital humano con los recursos que tenemos. Son procesos que llevan años.”

Esto se puede considerar como una ventana con miras hacia el futuro del desarrollo educativo del país, ya que al integrar este tipo de herramientas genera la posibilidad en que la educación se catapultó a lograr los objetivos del milenio trazados por la UNESCO además de potenciar enormemente la educación en todos sus niveles (primaria, secundaria y superior) también no sólo se busca formar y crear tecnologías sino también como estas herramientas pueden potenciar socialmente a sus habitantes para generar y construir una lectura crítica de cada elemento que reciben diariamente y es también permitirá retroalimentar el proceso que permita formar ciudadanos preparados para todos los ámbitos sociales.

Por otro lado, encontramos en los países nórdicos dos posiciones opuestas entre los modelos adoptados por Finlandia y Suecia con respecto al uso de la IA en sus sistemas curriculares para la educación; mientras Finlandia optó por otorgar una “enorme cantidad de autonomía” a las escuelas, incluso en el diseño de su propio currículum, el sistema educativo finlandés tiene al emprendedorismo (emprendimiento) como una de sus siete competencias fundamentales a desarrollar, pero su currículum no menciona la IA, estas son las competencias de la educación finlandesa:

1. Competencia en comunicación lingüística. Se refiere a la habilidad para utilizar la lengua, expresar ideas e interactuar con otras personas de manera oral o escrita.
2. Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología. La primera alude a las capacidades para aplicar el razonamiento matemático para resolver cuestiones de la vida cotidiana; la competencia en ciencia se centra en las habilidades para utilizar los conocimientos y metodología científicos para explicar la realidad que nos rodea; y la competencia tecnológica, en cómo aplicar estos conocimientos y métodos para dar respuesta a los deseos y necesidades humanos.
3. Competencia digital. Implica el uso seguro y crítico de las TIC para obtener, analizar, producir e intercambiar información.
4. Aprender a aprender. Es una de las principales competencias, ya que implica que el alumno desarrolle su capacidad para iniciar el aprendizaje y persistir en él, organizar sus tareas y tiempo, y trabajar de manera individual o colaborativa para conseguir un objetivo.
5. Competencias sociales y cívicas. Hacen referencia a las capacidades para relacionarse con las personas y participar de manera activa, participativa y democrática en la vida social y cívica.
6. Sentido de la iniciativa y espíritu emprendedor. Implica las habilidades necesarias para convertir las ideas en actos, como la creatividad o las capacidades para asumir riesgos y planificar y gestionar proyectos.
7. Conciencia y expresiones culturales. Hace referencia a la capacidad para apreciar la importancia de la expresión a través de la música, las artes plásticas y escénicas o la literatura.

Finlandia apuesta por una integración transversal de lo digital, que no dependa de una sola materia, sino que todas estén alineadas. Por eso, en matemática también se ven desarrollos de ese tipo. Hay empresas que ya diseñan test que se autocorrigen, que permiten al docente conocer el nivel de aprendizaje de cada uno. Aseguró Leo Pahkin [9] - consejero en la Agencia Nacional de Educación de Finlandia. Mientras que el caso de Suecia es todo lo contrario al caso de Finlandia

El problema no es la infraestructura, sino las competencias. Existen grandes diferencias entre escuelas e incluso entre aulas. La IA no está específicamente mencionada, pero es una herramienta que tienen que desarrollar todos los estudiantes. Tiene una doble cara: por un lado, entender problemas y posibilidades que trae; y, por otro, que sea un facilitador de aprendizajes, que sirva para medir el progreso y colabore con el docente, según Peter Karlberg [9], director de Educación en la Agencia Nacional de Suecia.

En este caso Suecia puesta por alfabetización digital pese a las dificultades para atraer jóvenes a la educación superior orientada a la docencia, esto ha supuesto un reto debido al nivel de competencia educativo que presentan las instituciones educativas individualmente para ello se han propuesto el reto de que para 2022, se tomen exámenes de forma digital, todos los estudiantes del país en forma simultánea, *que presionen un botón al mismo tiempo*. Esto podría suponer un cambio muy radical a la hora de generar y construir evaluaciones individuales para los estudiantes y que estas a su vez sean objetivas y específicas también como correspondientes a las debidas notas, sin embargo, no deja de ser una apuesta muy arriesgada por parte de Suecia porque dejaría al mismo tiempo en el aire la capacidad docente y la competencia docente.

El caso de Inglaterra es una clara demostración sobre la implementación de competencias informáticas digitales que obedezcan al currículo que estimula y apoya los procesos de alfabetización digital en este caso y como lo expone Miles Berry, profesor en la Universidad de Roehampton [9], quien fue uno de los colaboradores del currículum que implementa hace cinco años Inglaterra y que hace foco en la informática, la alfabetización comienza a los 5 años. Se enseña con elementos sencillos, como los asistentes inteligentes de los celulares, se busca que entiendan cómo funcionan, Entre los 11 y los 14 años aprenden el lenguaje de las computadoras, el procesamiento de imágenes y, sobre todo, el discernimiento: entender qué comportamiento es apropiado en la red y qué no. En otras palabras, que comprendan la ética en torno al uso de la IA.

Este currículum se basa en tres principios de los docentes: habilidades pedagógicas, competencias digitales y conocimiento de computación. Esta triada hace al docente haciéndolo muy específico en su rol de educación ya que no sólo debe ser competente en sus habilidades pedagógicas sino también tener la seguridad del conocimiento sobre la computación y las herramientas digitales esto permite generar un vínculo con la confianza entre el estudiante y el docente fortaleciendo aún más el proceso enseñanza-aprendizaje claro está que se debe garantizar que la formación y los conocimientos impartidos no se extralimite a factores operativos, sino también al uso debido y competencia ética del desarrollo tecnológico enfocado al trabajo y sociedad, eso también permite al docente realizar una debida competencia de transversalidad con otras áreas del saber en la escuela potenciando aún más la integralidad de la educación haciéndolo un sujeto con unas altas competencias no sólo en tecnologías sino también para poder integrar las tecnologías en sus diversos quehaceres.

Lo que no se asumió es que tuvieran conocimiento sobre TIC ya que, en su mayoría, pertenecen a otra generación. La forma más idónea de hacer la integración fue contextualizar en cada materia. Un maestro de primaria no tiene que ser un experto en informática. Debe tener el manejo suficiente para aplicarlo dentro de su materia, Miles Berry [9], profesor en la Universidad de Roehampton.

Quizás la mayor particularidad en torno a la IA en el caso inglés es que desarrollan todo un compendio sobre la ética del uso de la inteligencia artificial no dejan de lado el desarrollo de aplicación de la misma pero buscan darle un sentido real de uso más no de abuso sobre lo que implica usar esta herramienta en cada contexto de la vida diaria, también se hace evidente una forma de hacer a un lado la tecnofobia y buscar una integralidad frente a los retos del futuro y lo que implica el uso de la inteligencia artificial no sólo para su desarrollo educativo sino también para incrementar su calidad de vida quizás este ejemplo sirva a futuro sobre lo que debemos hacer a la hora de alfabetizar digitalmente y cómo podemos convivir y trabajar con la inteligencia artificial.

4. Conclusiones

Para concluir no podemos enajenarlos con el concepto y función de la inteligencia artificial hoy en día ya es una realidad que está presente constantemente en nuestros quehaceres diarios sin embargo sin un debido desarrollo de

la ética sobre la implementación de la IA quizás ella termine asumiendo nuestro lugar en diversos campos aun así la verdadera tarea está presente sobre la alfabetización digital, el desarrollo de competencias tecnológicas y científicas sobre la aplicación de la IA y como está verdaderamente sea una herramienta de ayuda y no una herramienta que nos desvirtúen en nuestra labor docente ya hemos expuesto diferentes casos en ninguno está lejos o acertado sobre la verdadera competencia que suscita la inteligencia artificial; debemos prepararnos en el campo de la educación en verdad sobre la generación de apuestas como la educación STEAM que busca la integralidad y la transversalidad para desarrollar competencias aptas desde el punto de vista tecnológico y científico para los retos del siglo XXI tampoco podemos dejar de lado el gran aporte de una verdadera implementación de habilidades pedagógicas, competencias digitales y conocimiento de computación que nos abre las puertas a un verdadero desarrollo humano social consciente en el uso de las tecnologías en especial a comprender y relacionarse con la inteligencia artificial; y que estas a su vez permita generar integración con el ser humano y explorar nuevos campos sin que una desvirtúen la otra que haya un abuso operativo y técnico de la tecnología.

“La definición de inteligencia artificial puede ser estricta o amplia. En sentido estricto, la inteligencia artificial se ocupa de ampliar la capacidad de las máquinas para realizar funciones que se considerarían inteligentes si las realizaran personas... Pero para construir dichas máquinas, generalmente es necesario reflexionar no solamente sobre la naturaleza de las máquinas sino también sobre la naturaleza de las funciones inteligentes que deben ser realizadas”, Seymour Papert [16].

4. Referencias

- [1] Papert, S. (1980). *Desafío a la mente: computadoras y educación*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Galápagos.
- [2] Turing, A. M. (1950) Computing Machinery and Intelligence. *Mind*, 59 (236), 433-460. Recuperado de: <http://www.jstor.org/stable/2251299>
- [3] McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., Shannon, C. E. (2006). A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence. *AI Magazine*, 7 (4), 12-14. doi: <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>
- [4] Fischler, M. A., Firschein, O. (1987). *Intelligence: the eye, the brain, and the computer*. Boston, USA: Addison-Wesley Longman Publishing Co.
- [5] Bellman, R. (1978). *An Introduction To Artificial Intelligence*. San Francisco: Boyd & Fraser Pub. Co.
- [6] Schalkoff, R. J. (1990). *Artificial Intelligence: An Engineering Approach*. Michigan: McGraw-Hill.
- [7] Russell, S. J., Norvig, P. (1994). *Artificial Intelligence. A Modern Approach*. Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall.
- [8] UNESCO. (2019). *International Conference on Artificial Intelligence and Education. Final Report. Planning Education in the AI Era: Lead the leap*. Beijing: UNESCO. Recuperado de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000370967>
- [9] World Federation of Engineering Organizations. (2019). *Report on Mobile Learning Week 2019*. Recuperado de: <https://www.wfeo.org/report-on-mobile-learning-week-2019/>
- [10] Luhn, H. P. (1958). A Business Intelligence System. *IBM Journal of Research and Development*, 2 (4), 314-319. doi: <http://dx.doi.org/10.1147/rd.24.0314>
- [11] *Hadoop-related projects*. (2019). Recuperado de: <http://hadoop.apache.org/>
- [12] Bajaj, R., Sharma, V. (2018). Smart Education with artificial intelligence based determination of learning styles. *Procedia Computer Science*, 132, 834-842. doi: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2018.05.095>
- [13] Garner, B. J., Tsui, E., Lukose, D. (2009). Artificial intelligence (AI) in blended learning. *Knowledge-Based Systems*, 22 (4), 247-248. doi: <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2009.03.001>
- [14] Iglesias, A., Martínez, P., Aler, R., Fernández, F. (2009). Reinforcement learning of pedagogical policies in adaptive and intelligent educational Systems. *Knowledge-Based Systems*, 22 (4), 266-270. doi: <https://doi.org/10.1016/j.knosys.2009.01.007>
- [15] Didier, R., Gordana, G., Magnenat, S., Riedo, F., Morgane, C., Oudeyer, P. Y., Mondada, F. (2015) IniRobot: a pedagogical kit to initiate children to concepts of robotics and computer science. Trabajo presentado en *6th International Conference on Robotics in Education (RIE)*, Yverdon-Les-Bains, Switzerland. Recuperado de: <https://hal.inria.fr/hal-01144435>

- [16] Minsky, M., Papert, S. A. (1969) *Perceptrons: an introduction to computational geometry*. Cambridge MA: The MIT Press.