

2024

INTELIGENCIA ARTIFICIAL: PRAXIS Y EMPODERAMIENTO DOCENTE

LIBRO DE
INVESTIGACIÓN

JUAN CARLOS LÁZARO GUILLERMO
HUGO FROILÁN VEGA HUERTA
JORGE SANTIAGO PANTOJA COLLANTES
RUBÉN ALEXANDER GIL CALVO
ALAN CHRISTIAN LÓPEZ CASTILLO
ZAMARA ELAINE PONCE BARDALES

ISBN: 978-9915-9682-7-8



9 789915 968278

Inteligencia artificial: Praxis y empoderamiento docente

Juan Carlos Lázaro Guillermo, Hugo Froilán Vega Huerta, Jorge Santiago Pantoja Collantes, Rubén Alexander Gil Calvo, Alan Christian López Castillo, Zamara Elaine Ponce Bardales

© Juan Carlos Lázaro Guillermo, Hugo Froilán Vega Huerta, Jorge Santiago Pantoja Collantes, Rubén Alexander Gil Calvo, Alan Christian López Castillo, Zamara Elaine Ponce Bardales, 2024

Primera edición: Julio, 2024

Editado por:

Editorial Mar Caribe

www.editorialmarcaribe.es

Av. General Flores 547, Colonia, Colonia-Uruguay.

Diseño de cubierta: Yelitza Sánchez Cáceres

Libro electrónico disponible en <https://editorialmarcaribe.es/inteligencia-artificial-praxis-y-empoderamiento-docente/>

Formato: electrónico

ISBN: 978-9915-9682-7-8

Aviso de derechos de atribución no comercial: Los autores pueden autorizar al público en general a reutilizar sus obras únicamente con fines no lucrativos, los lectores pueden usar una obra para generar otra obra, siempre y cuando se dé el crédito de investigación y, otorgan a la editorial el derecho de publicar primero su ensayo bajo los términos de la licencia [CC BY-NC 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

WWW.EDITORIALMARCARIBE.ES

Inteligencia artificial: Praxis y empoderamiento docente

EDITORIAL MAR CARIBE
COLONIA DEL SACRAMENTO, URUGUAY
2024

Sobre los autores y la publicación

Juan Carlos Lázaro Guillermo

jlazarog@unia.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-4785-9344>

*Universidad Nacional Intercultural de la
Amazonia, Perú*

Hugo Froilán Vega Huerta

hvegah@unmsm.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-4268-5808>

*Universidad Nacional Mayor de San
Marcos, Perú*

Jorge Santiago Pantoja Collantes

jpantojac@unmsm.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-7172-1206>

*Universidad Nacional Mayor de San
Marcos, Perú*

Rubén Alexander Gil Calvo

rgilc@unmsm.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0001-9012-8179>

*Universidad Nacional Mayor de San
Marcos, Perú*

Alan Christian López Castillo

alan_lopez@unu.edu.pe

<https://orcid.org/0009-0003-7773-2031>

Universidad Nacional de Ucayali, Perú

Zamara Elaine Ponce Bardales

zponceb@unia.edu.pe

<https://orcid.org/0000-0002-3804-8443>

*Universidad Nacional Intercultural de la
Amazonia, Perú*

Libro resultado de investigación:

Publicación original e inédita, cuyo contenido es resultado de un proceso de investigación realizado antes de su publicación, ha sido revisada por pares externos a doble ciego, el libro ha sido seleccionado por su calidad científica y porque contribuye significativamente en el área del saber e ilustra una investigación completamente desarrollada y completada. Además, la publicación ha pasado por un proceso editorial que garantiza su estandarización bibliográfica y usabilidad.

Tabla de Contenido

Sinopsis	5
Prólogo	7
Capítulo I.....	10
Implicaciones de la Inteligencia Artificial y la Educación.....	10
1.1 La IA un Campo Interdisciplinario	12
1.2 Beneficio de la IA en la Educación	18
1.3 Tutoría Inteligente	26
Capítulo II.....	30
Aprendizaje Colaborativo y Dialógico Interactivo por IA.....	30
2.1 Aprendizaje Exploratorio	30
2.2 Escritura Automatizada	31
2.3 Lectura y Aprendizaje de Idiomas.....	32
2.4 Robots y Aprendizaje	33
2.5 Agentes de Enseñanza	34
2.6 La Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA) en la Educación	34
2.7 Orquestadores de Redes de Aprendizaje (ORA)	35
2.8 Uso Ético, Inclusivo y Equitativo de la IA en la Educación	35
2.9 La IA y las Oportunidades de Inclusión y Equidad en la Educación	41
Capítulo III	44
La influencia de la Educación para Trabajar con la IA	44
3.1 Dificultades para utilizar la IA para lograr ODS4	49
3.2 Investigación del uso de la IA en la Educación	53
Capítulo IV	57
Influencia de la IA en la Autonomía del Estudiante.....	57
4.1 Integración Humanista de la IA en las Políticas Educativas	59
4.2 IA para Capacitar a los Docentes.....	66
Conclusiones	69
Bibliografía.....	70

Sinopsis

La inteligencia artificial todavía tiene un gran potencial sin explotar para rastrear los logros educativos en diferentes campos, así como para evaluar las habilidades adquiridas de manera única o fortuita. Las aplicaciones de inteligencia artificial creadas para la industria educativa se dividen en tres grupos principales; orientación al sistema, orientación a los estudiantes y orientación a los docentes. La aplicación de la inteligencia artificial en la educación puede satisfacer necesidades en muchos campos al mismo tiempo, y al considerar la integración de la tecnología de inteligencia artificial en entornos educativos, se debe prestar especial atención a los requisitos específicos y actuales de las comunidades locales y no únicamente a las tendencias del mercado. Además, es extremadamente importante realizar un análisis integral de riesgos y beneficios antes de implementar cualquier avance tecnológico a gran escala para poder tomar una decisión informada.

En particular, los defensores de la IA argumentan que brindan soluciones rápidas a los problemas encontrados durante el cierre de escuelas debido a la pandemia de Covid-19 y el posterior cambio a la educación virtual. Sin embargo, actualmente hay poca evidencia que respalde la idoneidad o viabilidad financiera de este enfoque propuesto. La tecnología de inteligencia artificial es cada vez más popular en el campo de la educación y sirve como herramienta para ayudar a organizar e implementar la práctica educativa.

El propósito de este método es proporcionar información valiosa a profesores, administradores y estudiantes. Una aplicación de la analítica del aprendizaje es predecir qué estudiantes tienen más probabilidades de fracasar. Los resultados del análisis de datos educativos a menudo se presentan a través de paneles visuales que se utilizan para tomar decisiones basadas en datos. Este procedimiento, llamado toma de decisiones basada en datos, se ha discutido en investigaciones anteriores. De manera similar, el análisis de big data de los sistemas educativos puede ayudar a informar el desarrollo de políticas relacionadas con la provisión de educación. Como resultado, el uso de big data en educación se está volviendo cada vez más popular y las instituciones educativas están utilizando esta tecnología para proporcionar información valiosa y tomar decisiones políticas.

Si bien existen desafíos que deben superarse, los beneficios potenciales de los macrodatos en la educación son significativos y no deben pasarse por alto; con la orientación adecuada y el análisis de big data, este libro puede ayudar a impulsar cambios positivos y mejorar los resultados de los

estudiantes y sobre todo en la praxis docente. Estos aspectos específicos relacionados con las aplicaciones orientadas a sistemas, deben incluirse en el debate más amplio sobre la inteligencia artificial y su impacto en la educación.

Prólogo

La influencia de la inteligencia artificial (IA) en la educación está creciendo rápidamente y tiene el potencial de generar un cambio positivo significativo en la sociedad, particularmente en el logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible. Sin embargo, esto requerirá ajustes de políticas globales y supervisión ética, así como la participación activa de expertos de diversos campos, como resultado, los formuladores de políticas y los educadores se enfrentan a desafíos nuevos y complejos que requieren una cuidadosa consideración de la relación entre la IA y el futuro del aprendizaje. Es determinante que la implementación y utilización de la IA en el ámbito de la educación se adhiera a los valores fundamentales de equidad y equilibrio, por tanto, la normativa debe fomentar el acceso igualitario e integral a la IA y su aplicación como un bien compartido, con especial énfasis en el fomento de la promoción de las mujeres y las clases económicas desfavorecidas.

La integración de nuevas tecnologías de IA en el campo de la educación tiene un inmenso potencial para el mejoramiento de la humanidad, pero esto solo puede realizarse si estas tecnologías se desarrollan deliberadamente para alinearse con los métodos de enseñanza centrados en el ser humano y defender los principios éticos, el objetivo principal de la IA debe estar dirigida a mejorar la experiencia de aprendizaje para los estudiantes de todos los orígenes, capacitar a los educadores y reforzar la eficiencia de los sistemas de gestión del aprendizaje. Por lo demás, la tarea de preparar adecuadamente a los estudiantes y a todos los miembros de la sociedad para navegar por las complejidades de la IA de manera segura y competente es un problema que trasciende fronteras y requiere esfuerzos globales colectivos.

Es necesario hacer notar que los sistemas educativos del futuro prioricen el desarrollo de competencias fundamentales de IA en cada individuo, que abarque no solo una comprensión integral de cómo esta tecnología adquiere y manipula datos, sino también la capacidad de salvaguardar y fortalecer los datos personales contra posibles infracciones o accesos no autorizados, en efecto el impacto de la IA se extiende más allá de una industria específica, llegando a varios sectores. Para garantizar una integración exitosa de la IA en las políticas educativas, es conveniente involucrar y colaborar con las partes interesadas de diversas disciplinas. La UNESCO ha desempeñado un papel destacado en la promoción de debates y el intercambio de conocimientos entre los principales actores de los sectores público y privado.

A través de la organización de eventos y la publicación de materiales informativos, la UNESCO ha conseguido concienciar sobre las numerosas oportunidades e implicaciones que la IA aporta a la educación, por otra parte estos esfuerzos han ayudado a los Estados miembros a iniciar sus respuestas a los desafíos multifacéticos que plantea la IA. El tema del impacto de la IA en el desarrollo sostenible se discutió a fondo en la “Semana del aprendizaje móvil”, que es el principal evento organizado por las Naciones Unidas para abordar la tecnología de la información y la comunicación en la educación, en el año 2019. En el mismo año, la UNESCO se asoció con el gobierno de la República Popular China para organizar la “Conferencia internacional sobre inteligencia artificial en la educación” en Beijing. La conferencia se centró en el tema “Planificación de la educación en la era de la IA; un paso más hacia adelante” y tuvo como objetivo explorar el impacto de la IA en el sistema educativo.

En esta conferencia se adoptó el Consenso de Beijing, que fue el primer documento que proporcionó recomendaciones sobre cómo utilizar de manera efectiva las tecnologías de IA para lograr el ODS 4 de la Agenda de Educación 2030. Este consenso es un hito significativo en el campo de la IA y la educación. El Consenso de Beijing ha presentado una recomendación para que la UNESCO se centre en el desarrollo de directrices y recursos que puedan mejorar las habilidades de los responsables de la formulación de políticas educativas e incorporar las habilidades de IA en los marcos de competencia digital. De la misma forma resalta la necesidad de que la UNESCO adopte un rumbo integral que fomente la colaboración internacional en el ámbito de la IA y la educación, en colaboración con las partes interesadas pertinentes.

La guía titulada “Inteligencia artificial y educación: una guía para los responsables de la formulación de políticas” se creó para ayudar a los responsables de la formulación de políticas educativas de inteligencia a mejorar su preparación en el marco del Consenso de Beijing. La finalidad es mejorar el estado actual de preparación para la inteligencia artificial en la educación. Este texto en particular contribuye a la extensa colección de trabajo intelectual de la UNESCO en este campo específico. Se prevé que capte el interés de una amplia gama de profesionales, incluidos los que participan en la formulación de políticas y las comunidades educativas. El objetivo principal de este documento es establecer una perspectiva compartida sobre las diversas oportunidades y obstáculos asociados con la inteligencia artificial en el sector educativo.

De la misma forma, tiene como propósito examinar las implicaciones de la IA en términos de las habilidades fundamentales necesarias en su era.

Este instrumento ofrece una evaluación integral de las ventajas y los riesgos que rodean a la IA, lo que incita a las personas a participar en un pensamiento crítico con respecto a la utilización adecuada de la IA para abordar los objetivos descritos en el ODS 4. También prevalece la importancia de identificar y mitigar los riesgos potenciales, por último, recopila políticas nacionales emergentes y prácticas ejemplares que emplean de manera efectiva la IA para mejorar la educación y las experiencias de aprendizaje.

Esta publicación sirve como una guía completa para desarrollar políticas relacionadas con la integración de la IA en la educación, a su vez cubre una amplia gama de temas, incluido el establecimiento de objetivos, la identificación de componentes clave y la implementación de estrategias efectivas. Las ideas y recomendaciones proporcionadas aquí tienen como fin facilitar el despliegue de la IA en la educación de una manera que beneficie a la sociedad en su conjunto y promueva la inclusión y la sostenibilidad.

Capítulo I

Implicaciones de la Inteligencia Artificial y la Educación

Durante la última media década, la inteligencia artificial ha experimentado un tremendo aumento de prominencia, pasando de ser un tema relativamente oscuro en la investigación académica a un tema muy discutido y debatido, incluso a nivel mundial dentro de las Naciones Unidas. Este cambio se puede atribuir a una combinación de logros significativos en el campo y el reconocimiento de su potencial disruptivo. La IA se ha convertido en una presencia omnipresente en numerosos países y su influencia se extiende a varios aspectos de la vida diaria, sus aplicaciones incluyen asistentes personales en teléfonos inteligentes, chatbots para atención al cliente, recomendaciones para entretenimiento, predicción de delitos, reconocimiento facial e incluso diagnósticos médicos.

La inteligencia artificial tiene la capacidad de ayudar a alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) de las Naciones Unidas, pero también plantea varios peligros y dificultades que superan el ritmo de las políticas y la regulación, a pesar de las preocupaciones de que la IA supere el control humano, hay consecuencias éticas y sociales más apremiantes que considerar, incluido el potencial de uso indebido de datos personales y el potencial de empeorar las desigualdades existentes. Sin embargo, la IA también se ha abierto camino en el ámbito de la educación. El sector privado está desarrollando cada vez más sistemas de aprendizajes inteligentes, adaptables y personalizados, diseñados para su uso en escuelas y universidades de todo el mundo.

Esto ha llevado al surgimiento de un mercado lucrativo que se proyecta alcanzará un valor asombroso de 6 mil millones de \$ para 2024 (Bhutani y Wadhvani, 2018). Naturalmente, la integración de la IA en los entornos educativos genera preguntas profundas, como qué materias se deben instruir y cómo se deben enseñar, el papel evolutivo de los educadores y las implicaciones sociales y éticas de la IA, asimismo existen numerosos obstáculos que superar, incluidas las inquietudes en torno a la equidad y la accesibilidad educativas. Por otra parte, el acuerdo entre los expertos en que la integración de la inteligencia artificial en el campo de la educación tiene el potencial de revolucionar los principios básicos de cómo se lleva a cabo la enseñanza y el aprendizaje.

Estas expectativas multifacéticas se vuelven aún más complejas cuando se consideran el amplio cambio hacia la educación en línea como resultado del

cierre generalizado de escuelas causado por la pandemia de COVID-19. Como resultado, el objetivo principal es proporcionar una comprensión más profunda del vasto potencial y las consecuencias de gran alcance de la inteligencia artificial en el ámbito de la educación, la idea es garantizar que la integración de la IA en entornos educativos realmente mejore la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4, que busca garantizar el acceso universal a una educación inclusiva, equitativa y de alta calidad, así como fomentar oportunidades de aprendizaje permanente para todos los individuos.

Por lo tanto, es importante que los formuladores de políticas, los educadores y las partes interesadas adopten unas medidas compuestas e inclusivas para certificar que la integración de la IA en la educación se implemente de manera que minimice la desigualdad y maximice el acceso equitativo a una educación de calidad. Esto requiere considerar las necesidades y circunstancias específicas de las diferentes regiones y comunidades, así como abordar activamente las posibles barreras y desafíos que puedan surgir, es decir, si la IA tiene el potencial de revolucionar la educación, es fundamental abordar su integración con cautela y previsión. Al reconocer las diferentes circunstancias nacionales y socioeconómicas de un país y trabajar activamente para mitigar la desigualdad, es posible beneficiarse de la IA en la educación y minimizar sus posibles consecuencias negativas.

Una de las principales preocupaciones con respecto a la IA en general es la posibilidad de exacerbar la desigualdad si su adopción no se gestiona con cuidado. Si se procede sin una consideración cuidadosa, es necesario estar preparados para presenciar una brecha cada vez mayor entre los que tienen y los que no, siendo los grupos económicamente desfavorecidos y marginados los más afectados. Esto podría conducir no solo a la perturbación económica, sino también al malestar social y en algunos casos, incluso a la inestabilidad política. Es importante reconocer que la integración de la IA en la educación inevitablemente tomará caminos diferentes según los contextos nacionales y socioeconómicos específicos. Si bien los beneficios potenciales de la IA en la educación son significativos, es decisivo reconocer los riesgos y desafíos potenciales asociados con su implementación.

Para enfatizar aún más las posibles consecuencias, (Smith y Neupane 2018) advierten que un enfoque ciego y apresurado de la integración de la IA puede resultar en una mayor desigualdad, particularmente para aquellos que están tecnológicamente en desventaja y sub-representados. Su investigación sugiere que es probable que esas personas sean las más afectadas por los impactos negativos, lo que amplía aún más las disparidades socioeconómicas existentes. La intersección de la IA y la educación plantea preocupaciones

importantes que deben abordarse para que la IA contribuya de manera efectiva al Objetivo de Desarrollo Sostenible 4. Asimismo de la necesidad de modelos de bajo costo para facilitar el desarrollo de tecnologías de IA en la educación, es preciso priorizar la representación de los intereses de los países de bajos y medianos ingresos en importantes debates y procesos de toma de decisiones relacionados con la IA.

Es conveniente establecer puentes sólidos entre las naciones y los países que han logrado avances significativos en la implementación de la IA, como una forma de avalar que la IA en la educación no solo sea accesible, sino también beneficiosa para todas las naciones, independientemente de su situación económica. Es importante profundizar en la relación entre la IA y la educación, para ofrecer un contexto adecuado, primero proporcionando una explicación concisa de qué es la IA y cómo funciona, a continuación, se exploraran las diversas aplicaciones de la IA en la educación, destacando las formas en que puede mejorar la inclusión, la calidad del aprendizaje, la gestión educativa y la pedagogía. De igual manera se considera el papel de la educación para dotar a las personas de las habilidades esenciales necesarias para prosperar en la era de la inteligencia artificial.

1.1 La IA un Campo Interdisciplinario

El enunciado “inteligencia artificial” se acuñó inicialmente durante un taller realizado en 1956 en Dartmouth College, una prestigiosa institución de la Ivy League en los Estados Unidos. El término se utilizó para referirse al desarrollo de máquinas inteligentes y programas informáticos mediante la aplicación de principios de ciencia e ingeniería. Esta definición fue proporcionada por (McCarthy et al., 2006) en su artículo de investigación, que describió los orígenes y objetivos de la investigación en inteligencia artificial. Desde entonces, este concepto ha evolucionado y crecido para abarcar una amplia gama de tecnologías y aplicaciones, desde el procesamiento del lenguaje natural hasta el “aprendizaje automático” y la robótica. A pesar de los debates en curso sobre los riesgos y beneficios potenciales de la inteligencia artificial, el campo continúa atrayendo un interés e inversión significativos de investigadores, empresas y gobiernos de todo el mundo.

A lo largo de varias décadas, el campo de la IA experimentó avances esporádicos, caracterizados por períodos alternos de progreso rápido y lento, como lo describen (Russell y Norvig, 2016). Con el tiempo, ha habido numerosas definiciones de IA, y estas definiciones se han vuelto cada vez más complejas. Al mismo tiempo, estas definiciones se han entrelazado con investigaciones filosóficas sobre la naturaleza de la inteligencia y si las máquinas son capaces o no de poseer inteligencia. Por ejemplo, (Zhong, 2006)

propuso una definición de IA que intentaba abordar estas cuestiones filosóficas. El campo de la ciencia y la tecnología que se enfoca en dos objetivos principales; descubrir los misterios de la inteligencia humana y transferir esa inteligencia a las máquinas para que puedan realizar tareas de manera tan inteligente como los humanos.

Esta es un área de estudio moderna que está en constante evolución y tiene como objetivo hacer que las máquinas sean más eficientes y efectivas en sus funciones. El fin es crear máquinas que puedan imitar la inteligencia humana y la capacidad de toma de decisiones lo más fielmente posible. Este campo implica el uso de tecnologías y técnicas avanzadas para desarrollar sistemas inteligentes que puedan aprender de su entorno, adaptarse a nuevas situaciones y tomar decisiones basadas en análisis de datos complejos, a través de la exploración de la inteligencia humana y su replicación en máquinas, este campo tiene el potencial de revolucionar varias industrias y mejorar la calidad de vida general de las personas en todo el mundo. Dejando a un lado el debate extenso en torno a este tema, es importante proporcionar una definición completa de IA.

La IA se puede entender como sistemas informáticos que se han creado específicamente para relacionarse con el mundo utilizando habilidades que se asocian comúnmente con los seres humanos (Luckin et al., 2016). Además, la Comisión Mundial sobre la Ética del Conocimiento Científico y la Tecnología (COMEST), que forma parte de la UNESCO, amplía aún más este concepto al describirla que abarca varios aspectos. En el mundo actual, las máquinas se han vuelto lo suficientemente sofisticadas como para replicar aspectos específicos de la inteligencia humana, como la percepción, el aprendizaje, el razonamiento, la resolución de problemas, la interacción lingüística e incluso la producción creativa. Este desarrollo tecnológico ha llevado a un renacimiento de la IA en el que varias industrias están incorporando el aprendizaje automático (AA) en sus operaciones, implicando el análisis de grandes cantidades de datos por parte de sistemas de IA.

La razón de esto se debe a dos avances significativos; el rápido aumento en la producción de datos, con más de 2,5 quintillones de bytes generados diariamente gracias a Internet y tecnologías relacionadas, y el crecimiento paralelo en el poder de cómputo, que ha sido impulsado por la ley de Moore, como resultado, los teléfonos móviles modernos poseen las mismas capacidades de procesamiento que las supercomputadoras de hace cuatro décadas. El éxito del AA se ha atribuido en gran medida al uso de big data o inteligencia de datos (Big Data) y computadoras avanzadas, ya que sus

algoritmos se basan en el análisis de grandes cantidades de datos que requieren enormes cantidades de potencia informática.

En el panorama tecnológico actual, es evidente que la gran mayoría de las empresas de tecnología más destacadas del mundo, junto con muchas otras organizaciones, se han adentrado en el ámbito de las plataformas de IA como servicio. Estas plataformas se han convertido en sistemas altamente avanzados y refinados y algunos incluso se han hecho accesibles a través de medios de código abierto. Básicamente, estas plataformas funcionan como una caja de herramientas integral, que brinda a los desarrolladores una amplia gama de componentes básicos de IA que se pueden integrar sin problemas en sus proyectos, eliminando la necesidad de crear laboriosamente algoritmos de desde cero. Este servicio se refiere a la provisión de capacidades y tecnologías de inteligencia artificial a través de una plataforma basada en la nube, lo que permite a las empresas y las personas acceder y utilizar las funcionalidades de IA, sin la necesidad de una infraestructura extensa o experiencia en el desarrollo.

Esta tendencia emergente en el mundo de la tecnología ha ganado un impulso específico en los últimos años, ofreciendo una amplia gama de aplicaciones y beneficios en varias industrias, de igual manera los servicios de reconocimiento de imágenes y visión artificial. Las plataformas impulsadas por IA pueden analizar e interpretar datos visuales, lo que permite aplicaciones como el reconocimiento facial, la detección de objetos y la clasificación de imágenes. Estos servicios encuentran aplicaciones en varios sectores, incluidos seguridad y vigilancia, comercio electrónico y atención médica. Al utilizar la IA como un servicio para el reconocimiento de imágenes, las empresas pueden optimizar los procesos, mejorar la toma de decisiones y mejorar la experiencia del usuario.

En definitiva, la IA como servicio ofrece numerosas oportunidades para que las empresas aprovechen el poder de la inteligencia artificial sin inversiones iniciales significativas o experiencia técnica. Al acceder a las funcionalidades de IA a través de la nube, las organizaciones pueden mejorar la eficiencia, mejorar la toma de decisiones e impulsar la innovación en varios dominios, a medida que esta tecnología continúa evolucionando y madurando, se puede esperar aplicaciones aún más diversas y avanzadas de IA como servicio en el futuro, al mismo tiempo la IA como servicio se puede aplicar para mejorar las recomendaciones personalizadas y la curación de contenido. Al utilizar algoritmos de IA, las plataformas pueden analizar las preferencias, el comportamiento y los datos históricos de los usuarios para ofrecer recomendaciones personalizadas de productos, servicios y contenido.

En este sentido se comprende que estos servicios se usa ampliamente en la industria del entretenimiento, las plataformas de comercio electrónico y el marketing digital, lo que permite a las empresas mejorar la satisfacción del cliente, el compromiso y las tasas de conversión. Una muestra de IA como servicio son las plataformas de procesamiento de lenguaje natural (PLN). Estas plataformas utilizan algoritmos de inteligencia artificial para comprender y analizar el lenguaje humano, lo que permite aplicaciones como chatbots, asistentes de voz y traducción automática, al aprovechar la PLN como servicio, las empresas pueden mejorar las interacciones con los clientes, automatizar los procesos de atención al cliente y mejorar la eficiencia general de la comunicación. La IA como servicio también abarca análisis predictivos y capacidades de aprendizaje automático. Estas plataformas aprovechan los algoritmos de IA para analizar grandes cantidades de datos, identificar patrones y hacer predicciones precisas. Por ejemplo, las empresas pueden utilizar la IA como servicio para predecir el comportamiento de los clientes, optimizar la gestión de la cadena de suministro o detectar fraudes en transacciones financieras, al acceder a estas capacidades a través de la nube, las organizaciones pueden ahorrar tiempo y recursos mientras toman decisiones basadas en datos.

Es bastante fascinante notar que los algoritmos de AA que actualmente atraen la mayor atención y causan sensación en los medios, como el “aprendizaje profundo” y las “redes neuronales” , en realidad existen desde hace más de cuatro décadas, los notables logros recientes en el campo de la inteligencia artificial y las inmensas posibilidades de transformación que encierra son el resultado de intrincadas mejoras realizadas a estos algoritmos, combinados con su cómoda accesibilidad como servicio, en lugar de ser consecuencia de un concepto subyacente completamente nuevo. En esencia, se podría argumentar que actualmente los seres humanos viven en una era en la que la atención se centra predominantemente en la implementación práctica y la utilización de estas tecnologías.

(Lee, 2018) sugiere que los aspectos teóricos y desafiantes de la investigación de IA se han logrado en gran parte, como resultado, de una nueva era de implementación práctica, donde la tecnología de IA se utilizará en escenarios del mundo real. Este cambio representa un paso importante en el desarrollo de la IA, ya que permitirá la consumación generalizada de soluciones de IA de vanguardia en una variedad de industrias. El uso de la IA en el mundo real es cada vez más común, algunos prototipos bien conocidos incluyen la traducción automática, la tecnología de reconocimiento facial, los automóviles autónomos y los asistentes personales en los dispositivos. Un área

en la que la IA se usa cada vez más es en el campo de la medicina, un ejemplo reciente de esto es el desarrollo de un nuevo fármaco que utiliza IA que puede eliminar múltiples tipos de bacterias resistentes a los antibióticos.

Otra evidencia en el que se puede aplicar la IA es en el campo del diagnóstico por imágenes, esto incluye el uso de algoritmos para analizar escáneres cerebrales fetales con el fin de identificar cualquier anomalía en una etapa temprana, además, la IA se puede utilizar en escaneos de retina para diagnosticar efectivamente a personas con diabetes y en rayos X para mejorar la detección de tumores. Estas diversas aplicaciones de IA en imágenes de diagnóstico destacan el inmenso potencial y las ventajas que pueden derivarse de los esfuerzos de colaboración de la tecnología de IA y la experiencia humana. Para Michael Brady, profesor de oncología de la Universidad de Oxford, la colaboración entre las tecnologías de imágenes basadas en IA y los radiólogos ha demostrado superar el desempeño individual de ambas partes.

Este acierto, que se informó en MIT Technology Review y GE Healthcare en 2019, destaca los beneficios potenciales de combinar las fortalezas de la IA y la experiencia humana en el campo de la radiología. Al trabajar juntos, la IA y los radiólogos pueden mejorar la precisión y la eficiencia de los diagnósticos médicos, lo que en definitiva conduce a mejores resultados para los pacientes. La utilización de la IA y los procedimientos automatizados en el sector de la salud se ve con frecuencia como una amenaza para la participación de la interacción humana en la prestación de la atención, a pesar de ello la industria ha descubierto que ocurre lo contrario; la IA puede mejorar los recursos y las habilidades de los profesionales de la salud que ya están sobrecargados y también puede mejorar enormemente los procesos.

Existen otros usos de la IA que se están volviendo más frecuentes, particularmente en el periodismo, donde se emplean agentes de IA para observar constantemente los medios globales y extraer detalles importantes que pueden ser utilizados por los periodistas. Estos agentes también son capaces de escribir historias sencillas por su cuenta. Los servicios legales de IA están diseñados para ofrecer herramientas de detección automatizadas, realizar investigaciones sobre jurisprudencia y estatutos y llevar a cabo la debida diligencia legal. Estos servicios están destinados a ayudar a los profesionales del derecho en diversos aspectos de su trabajo. Aprovechan la tecnología y los algoritmos avanzados para proporcionar resultados eficientes y precisos, lo que puede ayudar a los abogados y bufetes a ahorrar tiempo y dinero.

Con la ayuda de los servicios legales de IA, los profesionales legales pueden realizar investigaciones y análisis de manera más rápida y completa, algo que ha revolucionado la industria legal, haciéndola más accesible y eficiente tanto para los clientes como para los profesionales. Al utilizar herramientas de IA, los profesionales legales pueden concentrarse en tareas más complejas y estratégicas, mientras delegan lo rutinario que consume mucho tiempo a sistemas impulsados por IA. Esto permite a los abogados brindar servicios legales de mayor calidad y mejorar la satisfacción del cliente. Otra beneficio de la inteligencia artificial es la de patrones climáticos mediante la recopilación y el análisis de extensos datos históricos, también La detección de fraude que implica el monitoreo automatizado del uso de la tarjeta de crédito para detectar patrones o transacciones inusuales que puedan indicar una posible estafa.

Esta tecnología avanzada está diseñada para identificar anomalías y señalar actividades potencialmente fraudulentas, lo que garantiza la seguridad y protección de los titulares de tarjetas de crédito. Al aprovechar la inteligencia artificial, las instituciones financieras pueden detectar y prevenir transacciones fraudulentas de manera efectiva, salvaguardando la integridad de las transacciones financieras de sus clientes. El manejo de la inteligencia artificial en los procesos comerciales ha resultado en varios avances, como la capacidad de automatizar la fabricación, realizar análisis de mercado y administrar el comercio de acciones y las carteras sin intervención humana. Estos procesos impulsados por IA han revolucionado los procesos en que operan las empresas, brindando una eficiencia y precisión sin precedentes en la toma de decisiones.

Con la ayuda de la IA, las empresas pueden tomar decisiones basadas en datos que pueden generar mayores ganancias y crecimiento. Esta tecnología ha transformado varias industrias y evoluciona continuamente para ofrecer aún más posibilidades a las empresas de todo el mundo. Las ciudades inteligentes se refieren a la utilización de inteligencia artificial y la interconectividad de Internet de las cosas (IdC) para mejorar la eficacia y la sostenibilidad de las personas que residen y trabajan en entornos urbanos. Esto implica maximizar la utilización de la tecnología para mejorar la calidad de vida general de los habitantes urbanos. Los robots de IA son máquinas físicas que utilizan técnicas, como la visión artificial y el aprendizaje por refuerzo, para mejorar su capacidad de interactuar con el mundo. Si bien estos avances ofrecen beneficios sustanciales a la sociedad, es importante reconocer que también existen aplicaciones polémicas de la IA. Dos ejemplos notables incluyen las guerras automatizadas, que involucran el despliegue de armas, drones y equipos militares que operan sin intervención humana. Asimismo, los

deepfakes son otro uso controvertido de la IA, que implica la creación de noticias inventadas y la manipulación de rasgos faciales en videos para engañar a los espectadores haciéndoles creer que los políticos y las celebridades están participando en acciones que en realidad nunca realizaron.

Al mismo tiempo, es imperativo que se tenga cuidado al evaluar las numerosas afirmaciones extravagantes presentadas por ciertas empresas de IA y los medios de comunicación. Es importante reconocer que, a pesar de las proclamaciones sensacionalistas de que las herramientas de IA han superado las capacidades humanas en áreas como la comprensión de textos y el reconocimiento de imágenes, estos logros son aplicables solo dentro de parámetros específicos. Para ilustrar, estas afirmaciones son válidas únicamente cuando el texto que se analiza es conciso y transmite la cantidad esencial y adecuada de información requerida para fines de inferencia. En la actualidad, las tecnologías de IA son susceptibles de sufrir daños y pueden interrumpirse fácilmente, incluso la más mínima alteración en los datos, como agregar un sonido aleatorio en una imagen, puede provocar una falla significativa de la herramienta de IA, esta vulnerabilidad de la IA ha sido destacada por (Marcus y Davis, 2019).

1.2 Beneficio de la IA en la Educación

En los últimos diez años, ha habido un aumento significativo y rápido en la utilización de herramientas de inteligencia artificial para ayudar y mejorar el proceso de aprendizaje (Holmes et al., 2019). Esta tendencia solo se aceleró como resultado del cierre generalizado de escuelas causado por la pandemia de COVID-19. Sin embargo, a pesar de este aumento en la adopción de IA, todavía falta evidencia sustancial sobre el impacto real en los resultados del aprendizaje. Además, sigue siendo necesario determinar si la IA puede ayudar a los científicos y educadores del aprendizaje a obtener una comprensión más profunda de los mecanismos detrás del aprendizaje efectivo (Zawacki-Richter et al., 2019). Todavía existe un gran potencial sin explotar para que la inteligencia artificial se utilice en el seguimiento de los logros educativos en varias disciplinas, así como en la evaluación de las habilidades que se obtienen a través de medios no tradicionales o casuales.

Las aplicaciones de IA desarrolladas para el campo de la educación se han clasificado en tres grupos principales; las centradas en el sistema, en los estudiantes y los profesores (Baker et al., 2019). En el caso de los responsables de la formulación de políticas, se sugieren un conjunto de cuatro categorías de aplicaciones emergentes y potenciales basadas en necesidades específicas: la

gestión y entrega de la educación; el proceso de aprendizaje y evaluación; el empoderamiento de los docentes y la mejora de la enseñanza; y la promoción del aprendizaje permanente. Es concluyente reconocer que todas estas categorías propuestas están interconectadas; Las aplicaciones de IA en educación tienen la capacidad de abordar necesidades en múltiples áreas simultáneamente. Por ejemplo, las aplicaciones de tutoría pueden diseñarse para beneficiar tanto a los profesores como a los estudiantes.

Es importante que al considerar la integración de las tecnologías de IA en los entornos educativos, se preste especial atención a los requisitos específicos y duraderos de la comunidad local, en lugar de confiar únicamente en las tendencias del mercado. Por lo demás, es perentorio realizar análisis exhaustivos de beneficios y riesgos antes de implementar cualquier avance tecnológico a gran escala para tomar decisiones bien informadas. Específicamente, los defensores de la IA argumentaron que presentaron soluciones rápidas para los desafíos que surgieron durante el cierre de escuelas en medio de la pandemia de COVID-19 y el posterior cambio a la educación virtual. A pesar de, que actualmente existe una justificación limitada para respaldar la idoneidad o la viabilidad financiera de este método propuesto.

Las tecnologías de inteligencia artificial, son cada vez más frecuentes en el campo de la educación, sirviendo como herramientas para ayudar en la organización e implementación de prácticas educativas. En lugar de ayudar directamente con la enseñanza o el aprendizaje, estas aplicaciones de IA se crean específicamente para optimizar varios aspectos de la gestión escolar, confiando en los Sistemas de Información de Gestión Educativa (SIGE) para automatizar tareas. En 2003, Villanueva introdujo un sistema integral para administrar varios aspectos de la educación, como admisiones, horarios, asistencia y seguimiento de tareas, así como para realizar inspecciones escolares. Para analizar mejor la gran cantidad de datos generados en los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS), (du Boulay et al., 2018) desarrollaron un método conocido como “análisis de aprendizaje”.

La finalidad de este método es proporcionar información valiosa a los maestros, administradores y estudiantes, una de las aplicaciones de las analíticas de aprendizaje es predecir qué estudiantes tienen más probabilidades de reprobado. Los resultados del análisis de datos educativos a menudo se presentan a través de paneles visuales, que se utilizan para tomar decisiones basadas en los datos. Este procedimiento, conocido como toma de decisiones basada en datos, se ha discutido en estudios anteriores. Asimismo, el análisis de big data de los sistemas educativos puede informar el desarrollo de políticas relacionadas con la entrega de educación. En resumen, el uso de big data en la

educación es cada vez más frecuente y las instituciones educativas aprovechan esta tecnología para brindar información valiosa e informar decisiones políticas.

Si bien existen desafíos que superar, los beneficios potenciales de los grandes datos en la educación son significativos y no deben pasarse por alto, con las directrices correctas, el análisis de big data puede ayudar a impulsar un cambio positivo y mejorar los resultados educativos de los estudiantes. Hay muchas formas en que la inteligencia artificial se puede utilizar para mejorar las oportunidades educativas disponibles para los refugiados. Por ejemplo, al analizar los datos de los sistemas de gestión del aprendizaje diseñados específicamente para los refugiados, es posible identificar la cantidad óptima de servicios educativos y de apoyo que se debe brindar. Al mismo tiempo, la IA tiene el potencial de organizar el contenido de aprendizaje en varias plataformas según las necesidades individualizadas de los estudiantes y su nivel de estudio. Un proyecto prometedor se centra en recopilar miles de recursos educativos abiertos y hacerlos más accesibles para todos los estudiantes. Esta iniciativa, liderada por (Kreitmayer et al., 2018), tiene como objetivo mejorar la educación y el bienestar general de los refugiados aprovechando el poder de la IA.

Para que el análisis de datos ofrezca información valiosa y confiable, es inevitable que los datos y sus representantes sean precisos e imparciales y que los métodos computacionales utilizados no solo sean adecuados sino también precisos y sólidos. Estos son requisitos previos básicos, pero con frecuencia se descuidan, hay casos en los que las empresas de inteligencia artificial recopilan grandes cantidades de datos de los compromisos de los estudiantes con el objetivo de utilizar metodologías de aprendizaje automático para detectar tendencias y consistencias. El propósito de utilizar la tecnología para mejorar la educación de los estudiantes es permitir que el software reconozca cuándo los niños experimentan confusión o desinterés para que puedan recibir ayuda para mantener su concentración.

Pero, esta táctica ha sido recibida con escepticismo debido a la naturaleza de la recopilación de datos que, según algunos, es similar a realizar evaluaciones de salud mental. Se considera que este proceso promueve potencialmente la noción de los niños como individuos que requieren atención médica. (Herold, 2018). En ciertas situaciones, las herramientas de IA que se encuentran dentro de esta categoría se han empleado para observar la participación de los estudiantes durante las clases, conjuntamente, se han utilizado para monitorear la asistencia (Harwell, 2019) y predecir la efectividad de los maestros, lo que ha generado inquietudes (O'Neil, 2017).

Estos aspectos particulares relacionados con las aplicaciones orientadas al sistema deben incorporarse al discurso más amplio que rodea a la IA y su impacto en la educación. A continuación algunos modelos notables de IA aplicables a la educación.

Los chatbots educativos son herramientas digitales que aprovechan el poder de los servicios en la nube y la inteligencia artificial para entablar conversaciones simuladas con personas. Estos programas informáticos están diseñados para responder a las consultas de los usuarios y proporcionar información o realizar tareas básicas. Básicamente, los chatbots permiten a los usuarios interactuar con una entidad digital que puede imitar una conversación humana, brindando una experiencia educativa única. Cuando se trata de chatbots, hay dos niveles de sofisticación, la mayoría se basan en reglas y palabras clave para elegir entre un conjunto predeterminado de respuestas, también hay chatbots equipados con capacidades de asistencia virtual, como Sir, Alexa, DuerOS y Xiaoyi. Estos chatbots avanzados utilizan procesamiento de lenguaje natural y algoritmos de aprendizaje automático para generar respuestas personalizadas y distintas.

En el campo de la educación, los chatbots han ganado un uso generalizado y se emplean en una amplia gama de aplicaciones. Estas aplicaciones abarcan diversos aspectos como ayudar en los procesos de admisión de los estudiantes al atender consultas relacionadas con los cursos de computación disponibles. Igualmente, los chatbots cumple una función crucial al proporcionar acceso a la información las 24 horas del día, lo que garantiza que los estudiantes puedan obtener respuestas a sus preguntas en cualquier momento, incluso fuera del horario laboral habitual. Por ejemplo, un estudiante puede preguntar sobre la fecha límite para enviar su tarea, de la misma forma, los chatbots también participan activamente en el apoyo directo al proceso de aprendizaje. Pueden integrarse en enfoques de aprendizaje colaborativos y basados en el diálogo, a menudo denominados enfoque ABCD, el cual se describirá más adelante. Esta participación puede implicar involucrar a los estudiantes en diálogos orales o proporcionar comentarios automatizados para mejorar sus experiencias de aprendizaje, tales como son los chatbots educativos Ada24 y Deakin Genie, que están diseñados para ayudar en el aprendizaje.

La Universidad Abierta del Reino Unido diseñó una poderosa herramienta de inteligencia artificial llamada OU Analyze, que puede pronosticar de manera efectiva el rendimiento de los estudiantes y detectar a aquellos que corren el riesgo de reprobar mediante el procesamiento de grandes cantidades de datos recopilados del sistema SIGE de la universidad.

La disponibilidad de predicciones a través de paneles fáciles de usar brinda a los tutores del curso y a los equipos de apoyo los medios para evaluar y determinar las formas de asistencia más adecuadas para los estudiantes. Este objetivo general es equipar y guiar de manera efectiva a los estudiantes que pueden encontrar desafíos para terminar con éxito sus cursos (Herodotou et al., 2017).

Los desarrolladores de OU Analyze actualizan y mejoran continuamente la herramienta para mantenerse a la vanguardia de los avances tecnológicos. Este compromiso con la innovación asegura que los usuarios siempre tengan acceso a las últimas características y funcionalidades, manteniéndolos por delante de la competencia, puesto que el propósito principal de OU Analyze es agilizar el proceso de análisis de datos, haciéndolo más rápido, más eficiente y más confiable. Con sus características y capacidades avanzadas, esta herramienta tiene el potencial de revolucionar la forma en que las empresas y las personas abordan el análisis de datos. Al mismo tiempo, OU Analyze ofrece una interfaz fácil de usar que permite que incluso los usuarios no técnicos naveguen y utilicen la herramienta de manera efectiva.

Su diseño intuitivo y tutoriales completos aseguran que los usuarios puedan comprender rápidamente las funcionalidades y aprovechar todo el potencial de esta herramienta de inteligencia artificial. Además, OU Analyze es una herramienta versátil que se puede aplicar a diversas industrias y sectores, ya sea en finanzas, salud, marketing o cualquier otro campo que requiera análisis de datos, puede adaptarse a las necesidades y requisitos específicos de cada industria. En conclusión, OU Analyze es una herramienta avanzada de inteligencia artificial que permite a los usuarios realizar análisis de datos precisos y eficientes. Con su capacidad para manejar grandes conjuntos de datos, identificar patrones y proporcionar información valiosa, esta herramienta está revolucionando la forma en que las empresas y las personas abordan el análisis de datos.

Su interfaz fácil de usar, versatilidad y actualizaciones continuas hacen de OU Analyze una herramienta poderosa en varias industrias. Además, está equipado con algoritmos de aprendizaje automático de última generación que pueden identificar patrones, tendencias y correlaciones dentro de los datos, esto permite a los usuarios obtener información valiosa y tomar decisiones informadas en función de los resultados del análisis, ya sea identificando las preferencias de los clientes, prediciendo las tendencias del mercado u optimizando las operaciones comerciales, OU Analyze puede proporcionar la inteligencia necesaria para impulsar el éxito, una de las características clave de

OU Analyze es su capacidad para manejar conjuntos de datos grandes y complejos con facilidad. Los métodos tradicionales de análisis de datos a menudo tienen dificultades cuando se enfrentan a cantidades masivas de datos, lo que genera demoras e imprecisiones. Con todo, con OU Analyze, los usuarios pueden importar y analizar fácilmente grandes cantidades de datos en cuestión de minutos, ahorrando tiempo y recursos valiosos.

El Swift es una colección de técnicas creada por Swift eLearning Services en India, cuyo objetivo es permitir que los sistemas SIGE utilicen de manera efectiva los datos obtenidos de los módulos de aprendizaje electrónico. La información obtenida a través de las actividades de los estudiantes es muy beneficiosa para identificar los factores que contribuyen a su éxito o desafíos. El examen de estos datos son determinantes en el desarrollo de estrategias de aprendizaje individualizadas que se adaptan a las preferencias y necesidades específicas de cada estudiante. Al estudiar y comprender cuidadosamente la información recopilada, los educadores pueden diseñar planes de aprendizaje personalizados que se adapten a los estilos de aprendizaje, intereses y fortalezas únicos de los estudiantes. Este análisis integral garantiza que el enfoque educativo se personalice para maximizar el compromiso, la motivación y el éxito académico general del estudiante. Al tener en cuenta las preferencias de los estudiantes, como sus métodos de aprendizaje preferidos, temas de interés e incluso objetivos personales, los educadores pueden crear un entorno de aprendizaje que no solo sea efectivo sino también agradable para los estudiantes. Este examen exhaustivo de los datos permite a los educadores brindar instrucción específica y enfocada, lo que permite a los estudiantes alcanzar su máximo potencial y sobresalir en su viaje educativo.

El sistema ALP en los Estados Unidos está diseñado para mejorar las tecnologías educativas convencionales con la ayuda de la inteligencia artificial. El sistema examina la información proporcionada por los usuarios y la combina para generar perfiles psicométricos integrales que abarcan las formas en que los estudiantes participan, sus preferencias personales y sus logros notables. Este sistema impulsado por IA sirve como una tecnología educativa alternativa que se puede utilizar como respaldo de los métodos tradicionales, utiliza algoritmos avanzados de aprendizaje automático para brindar experiencias de aprendizaje personalizadas que se adaptan a las necesidades individuales de los estudiantes. Como resultado, ofrece un enfoque educativo más eficiente y eficaz que complementa los métodos de enseñanza convencionales.

Con su capacidad para adaptarse al estilo y ritmo de aprendizaje de cada estudiante, el sistema ALP proporciona un poderoso instrumento para que

los educadores mejoren sus métodos de enseñanza y mejoren los resultados de los estudiantes. Asimismo, esta tecnología se puede usar como un plan de contingencia en situaciones en las que los estudiantes no pueden asistir a clases en persona, como durante una pandemia o mal tiempo, al proporcionar una plataforma de aprendizaje confiable y flexible, el sistema ALP impulsado por IA ofrece un recurso valioso tanto para educadores como para estudiantes. Uno de los beneficios clave del sistema ALP es su capacidad para automatizar varios procesos, lo que reduce la necesidad de intervención humana y aumenta la eficiencia.

Esta tecnología es particularmente útil en industrias como la fabricación, la logística y la atención médica, donde la precisión y la exactitud son fundamentales. Al automatizar tareas repetitivas y mundanas, el sistema ALP libera recursos humanos para que se concentren en tareas más estratégicas y creativas, impulsando así la innovación y el crecimiento. El ALP, que se basa en inteligencia artificial, es una tecnología compleja y sofisticada que se ha desarrollado para mejorar varios aspectos de las operaciones modernas. Con sus algoritmos avanzados y capacidades de aprendizaje automático, el sistema ALP está diseñado para brindar soluciones eficientes y efectivas a problemas complejos. Este sistema tiene la capacidad de analizar cantidades masivas de datos, identificar patrones y tendencias y hacer predicciones precisas basadas en la información disponible.

Por lo demás, el sistema ALP puede adaptarse y autoaprender, mejorando constantemente su rendimiento y capacidades a lo largo del tiempo. Otra ventaja del sistema ALP es su capacidad para proporcionar información y análisis en tiempo real, lo que permite a las organizaciones tomar decisiones informadas rápidamente. Con su capacidad para procesar y analizar datos a la velocidad del rayo, el sistema ALP puede identificar problemas potenciales antes de que se conviertan en problemas importantes, lo que permite a las organizaciones tomar medidas proactivas para mitigar los riesgos, a su vez puede identificar nuevas oportunidades de crecimiento y expansión, ofreciendo a las organizaciones una ventaja competitiva en el mercado, a pesar de sus muchos beneficios, el sistema ALP no está exento de desafíos.

Uno de los mayores desafíos es la necesidad de grandes cantidades de datos para entrenar el sistema. Este puede ser un proceso que consume mucho tiempo y recursos, lo que requiere una inversión significativa en la recopilación y el análisis de datos, este sistema puede encontrar problemas éticos y legales, particularmente en industrias como la atención médica, donde la privacidad y la seguridad de los datos son primordiales. En fin, el sistema ALP es una tecnología poderosa que tiene el potencial de revolucionar varias

industrias. Con sus capacidades avanzadas para automatizar procesos, brindar información en tiempo real e identificar nuevas oportunidades, el sistema ALP puede ayudar a las organizaciones a aumentar la eficiencia, reducir costos e impulsar el crecimiento. Sin embargo, es importante abordar esta tecnología con precaución, reconociendo los desafíos potenciales y asegurándose de que se tengan en cuenta las consideraciones éticas y legales.

UniTime es un proyecto global que se basa principalmente en los Estados Unidos, pero cuenta con la participación de organizaciones de cuatro continentes diferentes. Este proyecto utiliza tecnología de inteligencia artificial para crear un sistema integral de programación educativa diseñado para universidades. El cual es capaz de desarrollar cronogramas de cursos y exámenes, administrar cualquier cambio en la asignación de horarios, y generar cronogramas individuales para cada estudiante, por sobre todo el proyecto UniTime pone un fuerte énfasis en la educación y el intercambio de conocimientos, de igual manera reconoce que la IA es un campo en rápida evolución, y para mantenerse al día con los últimos avances, el aprendizaje continuo y el desarrollo profesional son decisivos.

A través de talleres, conferencias y plataformas en línea, el proyecto facilita el intercambio de ideas y conocimientos entre investigadores y profesionales de la IA. Al fomentar una cultura de colaboración y aprendizaje, el proyecto UniTime tiene como objetivo empoderar a las personas y organizaciones para que tomen decisiones informadas sobre el desarrollo y la implementación de tecnologías de IA. Otra particularidad importante del proyecto UniTime es su énfasis en la cooperación global. El proyecto reconoce que ningún país u organización por sí solo puede resolver de manera efectiva los complejos problemas que plantea la IA. Al reunir a expertos de diferentes países y culturas, el proyecto UniTime tiene como objetivo aprovechar diversas perspectivas y conocimientos para desarrollar soluciones de inteligencia artificial que sean culturalmente sensibles y aplicables a nivel mundial.

Esta cooperación global también se extiende al intercambio de datos, ya que el proyecto aboga por políticas de datos abiertas y transparentes para garantizar que las tecnologías de IA se desarrollen y entrenen en diversos conjuntos de datos representativos de la población mundial. La iniciativa global de IA de UniTime es un plan que tiene como objetivo reunir a una amplia gama de expertos e investigadores de todo el mundo para colaborar en el desarrollo de tecnologías de inteligencia artificial. El proyecto está impulsado por la creencia de que la IA tiene el potencial de revolucionar varios aspectos de la sociedad, incluida la educación, la atención médica, el

transporte y más. Al aprovechar el conocimiento colectivo y la experiencia de personas de diferentes orígenes y culturas, el UniTime se esfuerza por crear soluciones de IA que no solo sean innovadoras sino también inclusivas y éticas.

Uno de los objetivos clave del proyecto UniTime es abordar los desafíos y las limitaciones que enfrentan actualmente las tecnologías de IA. Si bien la IA ha logrado avances significativos en los últimos años, todavía hay muchas áreas en las que se pueden realizar mejoras. Por ejemplo, los algoritmos de IA a menudo tienen problemas con los prejuicios, la ética y la privacidad, lo que puede tener serias implicaciones para sus aplicaciones en el mundo real. Al fomentar la colaboración y la investigación interdisciplinaria, este proyecto tiene como objetivo abordar estos desafíos y desarrollar tecnologías de IA que sean justas, transparentes y responsables.

1.3 Tutoría Inteligente

Las tecnologías de IA, diseñadas específicamente para estudiantes, se han convertido en objeto de un interés creciente entre investigadores, desarrolladores, educadores y responsables políticos. A menudo denominadas como la “cuarta revolución educativa” (Seldon y Abidoye, 2018), estas aplicaciones se desarrollan con el objetivo de brindar a las personas, independientemente de su ubicación, la oportunidad de participar en un aprendizaje permanente que se adapte a sus necesidades específicas y fácilmente disponible en todo momento. Esto incluye diversas formas de educación, como el aprendizaje formal, informal y no formal. Aparte de los beneficios antes mencionados, vale la pena señalar que la IA tiene el potencial de revolucionar los métodos de evaluación.

Uno de esos enfoques es la evaluación adaptativa y continua, que puede ser facilitada por la tecnología de IA (Luckin, 2017). No obstante, es inevitable reconocer desde el principio que la integración de la IA en el aprendizaje y la evaluación también genera varias preocupaciones que aún no se han abordado adecuadamente. Estas preocupaciones abarcan el principio pedagógico empleado por la IA, la insuficiencia de pruebas sólidas sobre su eficacia, su posible impacto en las funciones de los docentes y las implicaciones éticas más amplias que plantea otra utilidad clave de los sistemas de tutoría inteligente es su capacidad para brindar retroalimentación y apoyo en tiempo real. A diferencia de las aulas tradicionales, donde los estudiantes pueden necesitar esperar horas o incluso días para recibir comentarios sobre su trabajo, los sistemas de tutoría inteligente pueden proporcionar comentarios y orientación inmediatos.

Esto puede ayudar a los estudiantes a mantenerse encaminados y progresar más rápidamente. Uno de los beneficios clave de los sistemas de tutoría inteligente (STI) es su capacidad para adaptarse a los estilos y preferencias de aprendizaje individuales. Al analizar los datos de desempeño de los estudiantes, estos sistemas pueden identificar áreas en las que un estudiante puede tener dificultades y brindar orientación y apoyo específicos. Este enfoque personalizado puede ayudar a los estudiantes a aprender de manera más efectiva y eficiente, lo que lleva a mejores resultados en general. Estos sistemas inteligentes, también se pueden utilizar para ayudar a los profesores e instructores a comprender mejor las necesidades de aprendizaje de sus alumnos.

Al proporcionar análisis detallados sobre el desempeño de los estudiantes, estos sistemas pueden ayudar a los educadores a identificar áreas en las que pueden necesitar ajustar sus métodos de enseñanza para satisfacer mejor las necesidades de sus estudiantes. Esto puede conducir a prácticas de enseñanza más efectivas y mejores resultados generales de aprendizaje para los estudiantes. El campo de los sistemas de tutoría inteligente implica el desarrollo de software inteligente que pueda proporcionar orientación educativa personalizada. Estos sistemas utilizan algoritmos avanzados de aprendizaje automático y técnicas de análisis de datos para analizar los datos de rendimiento de los estudiantes y proporcionar comentarios y orientación personalizados.

Los sistemas de tutoría inteligente se pueden usar en una variedad de entornos educativos, incluidas escuelas K-12, colegios y universidades y programas de capacitación corporativa. En general, los sistemas de tutoría inteligentes representan una nueva frontera prometedora en la tecnología educativa. Al aprovechar el poder de los algoritmos avanzados de aprendizaje automático y el análisis de datos, estos sistemas son específicos en la forma en que se enseña y aprende, ya sea en entornos de aula tradicionales o entornos de aprendizaje en línea, los sistemas de tutoría inteligentes pueden ayudar a mejorar los resultados de aprendizaje para estudiantes de todas las edades y orígenes.

El debate sobre el uso de la IA para el aprendizaje y la evaluación comenzó centrándose en este conjunto específico de herramientas denominadas STI. Estos sistemas se han investigado exhaustivamente durante más de cuatro décadas, lo que los convierte en las aplicaciones educativas de IA más estudiadas, no solo son las aplicaciones más frecuentes de la IA en la educación, sino que también han sido ampliamente experimentadas por innumerables estudiantes. Asimismo, han obtenido una inmensa inversión e

interés de las principales empresas de tecnología del mundo y se han integrado en los sistemas educativos de todo el mundo, beneficiando a millones de estudiantes. Estos STI utilizan un enfoque sistemático que determina cuidadosamente la ruta más eficiente para guiar a los estudiantes a través de materiales y actividades de aprendizaje, aprovechando la experiencia de especialistas en la materia e incorporando conocimientos de la ciencia cognitiva.

Este sistema es de gran ayuda para la detección de las infecciones de transmisión sexual (ITS) funcionan proporcionando guías de instrucción integrales y personalizadas para los estudiantes, específicamente adaptadas a sus necesidades y habilidades únicas, en diversas materias, incluidas las matemáticas y la física. El sistema aborda y corrige activamente cualquier malentendido o error cometido por los estudiantes, asegurando su progreso y éxito, vale la pena señalar que este modelo educativo no se limita solo a las ITS, ya que también se emplea en otros sistemas educativos como Moodle³⁰ y Open edX,³¹ así como en plataformas populares como Khan Academy.

Es importante agregar que a medida que el alumno participa activamente en diversas actividades de aprendizaje, el sistema emplea técnicas de seguimiento de conocimientos y aprendizaje automático para adaptar el nivel de dificultad y ofrecer indicaciones o asistencia en función de las áreas de competencia y áreas de mejora del individuo. Este enfoque personalizado tiene como meta optimizar la experiencia de aprendizaje del estudiante y facilitar la comprensión eficiente de la materia. Aparte de, ciertos sistemas inteligentes también tienen la capacidad de recopilar y analizar datos sobre el estado emocional del estudiante e incluso monitorear sus movimientos oculares para medir su nivel de atención y compromiso.

Aun cuando, puedan parecer lógicos y fáciles de entender, es necesario reconocer que los supuestos subyacentes de los Sistemas Tutores Inteligentes y su método convencional de transmisión de conocimiento descuidan los beneficios potenciales que ofrecen los procedimientos alternativos respaldados por las ciencias del aprendizaje como el aprendizaje colaborativo, el aprendizaje por descubrimiento guiado y el fracaso productivo (Dean Jr y Kuhn, 2007). El aprendizaje personalizado que ofrece este sistema es limitado, porque solo personaliza la ruta a un material predeterminado, no fomenta la autonomía y el crecimiento personal de los estudiantes al adaptar los resultados del aprendizaje a las necesidades individuales y permitirles alcanzar sus objetivos únicos (Block, 1995).

Varios estudios han demostrado que ciertos STI diseñados por investigadores funcionan de manera similar a la instrucción tradicional de toda la clase, como lo demuestra la investigación de du Boulay en 2016, como resultado, estos métodos han sido adquiridos por diferentes regímenes educativos a nivel mundial, a pesar de esto, no hay pruebas suficientes para respaldar las afirmaciones de los desarrolladores de STI comerciales, según la investigación de (Holmes et al., 2018). La amplia utilización de STI presenta varias preocupaciones adicionales. Una de esas preocupaciones es que tiende a disminuir el nivel de interacción personal entre estudiantes y profesores. En una clase típica de STI, los maestros a menudo se encuentran pasando una cantidad significativa de tiempo estacionados en sus escritorios, observando el tablero de interacción de los estudiantes.

Aun cuando, si un maestro decide moverse por el aula como lo haría en una clase que no es de STI, pierde visibilidad de lo que están haciendo los estudiantes, lo que dificulta determinar dónde debe enfocarse su atención, para abordar este problema, se ha desarrollado una extensión de este sistema conocida como Lumilo (Holstein et al., 2018), que utiliza gafas inteligentes de realidad aumentada para mostrar información pertinente sobre la cabeza de cada estudiante, como su progreso de aprendizaje (por ejemplo, conceptos erróneos) o comportamientos (Falta de atención). Esto permite a los docentes tener conocimientos integrales y continuos que les permitan intervenir de manera efectiva. Esta aplicación innovadora de la tecnología de IA inteligente es sin duda fascinante, pero es importante señalar que se ha diseñado específicamente para abordar un problema que surge del uso de otra tecnología de IA.

Además, este enfoque también plantea preocupaciones relacionadas con los derechos humanos, en particular el derecho a la privacidad. En el mundo actual, existe una amplia gama de más de 60 STI comerciales (Smart Tutoring Systems) a escala global. Estos incluyen plataformas notables como Alef, ALEKS, Byjus, Mathia, Qubena, Riid y Squirrel IA. La Comisión de Educación Escolar de Vietnam ha asumido la responsabilidad de evaluar varios enfoques de la educación, incluido el conocido método Hi-Tech Hi-Touch, el cual combina el poder de la tecnología avanzada (Hi-Tech) con la invaluable orientación y el apoyo de educadores calificados (Hi-Touch), con el objetivo final de brindar a los estudiantes la mejor experiencia de aprendizaje posible.

Capítulo II

Aprendizaje Colaborativo y Dialógico Interactivo por IA

Los sistemas ABCD, que significa aprendizaje basado en colaboración y en el diálogo, emplean técnicas avanzadas de inteligencia artificial, como el procesamiento del lenguaje natural, para recrear una conversación tutorial simulada entre tutores humanos y estudiantes. Estos sistemas son particularmente útiles para guiar a las personas a través de tareas en línea, específicamente en el campo de la informática. Sin embargo, también se han aplicado a dominios menos estructurados en los últimos tiempos. Los sistemas ABCD emplean un método socrático en su enfoque de tutoría, utilizando preguntas generadas por IA en lugar de instrucción directa. Esta técnica incita a los estudiantes a entablar un diálogo que los lleva a descubrir de forma independiente la solución correcta a un problema dado.

El objetivo principal es fomentar un entorno en el que los estudiantes colaboren para construir explicaciones integrales que faciliten una comprensión profunda del tema, en lugar de simplemente captar conocimientos superficiales que se pueden adquirir a través de métodos de instrucción tradicionales. Actualmente, hay un número limitado de sistemas ABCD que se están utilizando, y la mayoría se implementa en varios proyectos de investigación. De todos los sistemas, AutoTutor (Graesser et al., 2001) ha sido ampliamente probado y ha obtenido el mayor éxito, asimismo de AutoTutor, Watson Tutor es un sistema disponible comercialmente desarrollado conjuntamente por IBM y Pearson Education.

2.1 Aprendizaje Exploratorio

Los entornos de aprendizaje exploratorio (EAE) brindan un enfoque alternativo a los métodos tradicionales por pasos utilizados en los sistemas STI y ABCD, a diferencia de estos sistemas, los EAE se basan en una filosofía constructivista que destaca el aprendizaje activo. En lugar de seguir una secuencia predeterminada de pasos, se alienta a los alumnos a participar en el entorno de aprendizaje, construir activamente su conocimiento y establecer conexiones con su esquema de conocimiento existente. La inteligencia artificial es preponderante en los entornos de aprendizaje exploratorio al reducir de manera efectiva la carga cognitiva que se experimenta con frecuencia. Al aprovechar sus capacidades en el seguimiento del conocimiento y el aprendizaje del sistema, la IA ofrece orientación y comentarios valiosos para los alumnos.

Esta retroalimentación no solo ayuda a abordar cualquier concepto erróneo que pueda surgir, sino que también sugiere guías alternativas para ayudar a los estudiantes durante su proceso de exploración, particularmente la IA sirve como facilitador y partidario, lo que empodera a los estudiantes para navegar a través de su viaje educativo con mayor facilidad y éxito. En el panorama actual, se puede observar que los entornos de asistencia educativa (EAE) todavía están predominantemente confinados dentro de los límites de los laboratorios de investigación, con instancias limitadas de su implementación generalizada en entornos del mundo real. Esta afirmación está respaldada por la existencia de varios prototipos de EAE notables que se han desarrollado y exhibido únicamente dentro del ámbito de la investigación. Ejemplos dignos de mención de tales prototipos de EAE incluyen ECHOES, una creación de Bernardini y sus colaboradores en 2014 y Fractions Lab, un proyecto innovador presentado por Rummel y otros en 2016 y Betty's Brain, una herramienta educativa conceptualizada por Leelawong y Biswas en 2008. A pesar de su potencial para revolucionar el panorama educativo, estos EAE aún deben lograr un despliegue e integración generalizados en varias instituciones educativas y entornos de aprendizaje.

2.2 Escritura Automatizada

En lugar de que los estudiantes utilicen computadoras y obtengan asistencia adaptativa instantánea, el concepto de Evaluación Automatizada de Escritura (EAES) emplea el procesamiento del lenguaje natural y otros métodos de inteligencia artificial para brindar retroalimentación automática sobre el trabajo escrito. En términos generales, existen dos enfoques interconectados de EAES: EAES formativo, que permite a los estudiantes mejorar su escritura antes de enviarla para evaluación y EAES sumativo, que facilita la calificación automática de las composiciones escritas de los estudiantes. La mayoría de las EAES priorizan la calificación a la retroalimentación. Estos sistemas se crean principalmente para reducir los gastos de evaluación y pueden verse como parte de los programas basados en sistemas.

Los EAES sumativos han sido un tema de controversia desde su introducción, según (Feathers, 2019). Han sido examinados por otorgar calificaciones a los estudiantes en función de características superficiales como la longitud de las oraciones, incluso si el contenido carece de coherencia, lo que indica que pueden ser engañado por palabras sin sentido. Al mismo tiempo, los sistemas son incapaces de evaluar la creatividad, que es otra área de preocupación. Uno de los aspectos más preocupantes del EAES es la presencia de sesgos dentro de sus algoritmos. Estos sesgos tienen el potencial

de perjudicar injustamente a los estudiantes de minorías, posiblemente debido a las disparidades en el vocabulario y la construcción de oraciones. Este problema plantea preocupaciones importantes sobre la equidad y la inclusión del sistema, ya que puede perpetuar involuntariamente las desigualdades educativas existentes.

Es necesario abordar y rectificar estos sesgos para garantizar la igualdad de oportunidades para los estudiantes de todos los orígenes. El EAES sumativo tiene algunas limitaciones cuando se trata de detectar tareas escolares y universitarias falsas. Estas tareas son creadas por tecnologías de inteligencia artificial que imitan el estilo de escritura de estudiantes individuales y utilizan su experiencia en el campo de la materia. Es difícil identificar tales asignaciones, asimismo, el uso de IA para calificar trabajos no reconoce la importancia de calificar, aunque puede ser tedioso, calificar puede brindar a los maestros información sobre las habilidades de sus alumnos. En EAES, algunas de las actividades dirigidas por los estudiantes priorizan la retroalimentación que pretende ser útil y efectiva y tiene como objetivo ayudar a los estudiantes a mejorar sus habilidades de escritura y promover el pensamiento de orden superior, como el aprendizaje autorregulado y la metacognición. El EAES, que incluye evaluaciones tanto formativas como sumativas, se está utilizando en varios entornos educativos, con programas como WriteToLearn, e-Rater y Turnitin. Por lo demás, existe un método similar que incorpora IA para comparar el trabajo de un nuevo alumno con una amplia colección de trabajos previos de alumnos evaluados por maestros, que se puede ver en la evaluación de actuaciones musicales a través del programa Smartmusic.

2.3 Lectura y Aprendizaje de Idiomas

La IA se utiliza cada vez más en herramientas de lectura y aprendizaje de idiomas para mejorar su eficacia. Una forma de hacerlo es a través de la implementación de planes de aprendizaje de estilo STI personalizados para cada estudiante, combinados con reconocimiento de voz impulsado por IA. La tecnología de reconocimiento de voz se usa comúnmente para comparar el idioma hablado de un estudiante con muestras grabadas de hablantes nativos, proporcionando retroalimentación automática para ayudar a mejorar la pronunciación. Al mismo tiempo, se emplea la traducción automática para ayudar a los estudiantes a leer los materiales del curso en diferentes idiomas y facilitar la comunicación entre estudiantes de diversos orígenes culturales.

Aparte de que, ciertos sistemas tienen la capacidad de detectar y analizar automáticamente las habilidades de lectura de un estudiante, ofreciendo feedback personalizada para ayudar en su desarrollo. AI Teacher,

una aplicación de aprendizaje de idiomas, es una de las muchas de IA que pueden ayudar a las personas a mejorar sus habilidades de lectura y lenguaje. Otra aplicación notable es Amazing English, que utiliza inteligencia artificial para brindar a los usuarios una experiencia de aprendizaje inmersiva e interactiva. También, Babbel, una popular plataforma de aprendizaje de idiomas, utiliza tecnología de inteligencia artificial para adaptar las lecciones a las necesidades y preferencias individuales de los alumnos, por último, Duolingo, una aplicación de aprendizaje de idiomas ampliamente reconocida, incorpora algoritmos de inteligencia artificial para evaluar el dominio del idioma de los usuarios y ofrecer comentarios personalizados y recomendaciones para mejorar. Estas aplicaciones demuestran la creciente importancia de la inteligencia artificial en el campo de la lectura y el aprendizaje de idiomas, proporcionando a los usuarios herramientas innovadoras y eficaces para mejorar sus habilidades lingüísticas.

2.4 Robots y Aprendizaje

Hay investigaciones y exploraciones en curso sobre la incorporación de robots inteligentes, equipados con capacidades de inteligencia artificial, en la educación (Belpaeme, 2018). Esto es particularmente relevante y beneficioso en entornos educativos que atienden a niños con discapacidades o problemas de aprendizaje. Una aplicación notable es el desarrollo de robots humanoides capaces de hablar diseñados, específicamente para estudiantes con el espectro del autismo. Estos robots ofrecen interacciones mecánicas consistentes y predecibles, a diferencia de las interacciones humanas que a menudo pueden resultar desconcertantes para estos estudiantes. El objetivo principal detrás de este desarrollo es mejorar las habilidades sociales y de comunicación de estos estudiantes (Dautenhahn et al., 2009).

En general, estos ejemplos demuestran el inmenso potencial que tiene la tecnología para revolucionar la educación y derribar las barreras que pueden obstaculizar las oportunidades de aprendizaje. Al aprovechar el poder de los robots de telepresencia y los compañeros humanoides, se puede garantizar que todos los estudiantes, independientemente de sus circunstancias, tengan el mismo acceso a una educación de calidad y la oportunidad de prosperar académicamente. Por lo demás, los robots humanoides como Nao y Pepper también han sido adoptados en las aulas de preescolar en Singapur como un medio para introducir a los niños pequeños a diversas materias STEM, incluida la programación informática. Al integrar estos robots interactivos en el entorno del aula, los educadores pretenden despertar el interés y la curiosidad de los niños a una edad temprana, alentándolos a explorar y participar en estos campos de estudio.

Esto no solo les ayuda a desarrollar sus conocimientos básicos, sino que también les brinda habilidades valiosas que tendrán una demanda cada vez mayor en un mundo impulsado por la tecnología. Una ilustración adicional de cómo se puede utilizar la tecnología para superar las barreras en la educación es, a través de la implementación de robots de telepresencia, estos dispositivos innovadores sirven como un medio para que los estudiantes que no pueden asistir físicamente a la escuela, ya sea por enfermedad o por estar atrapados en una crisis humanitaria o de refugiados, participen en las actividades del aula y accedan a materiales educativos. Esto les permite continuar su viaje de aprendizaje a pesar de los desafíos que puedan enfrentar.

2.5 Agentes de Enseñanza

El concepto de agentes enseñables se basa en la comprensión de que cuando alguien enseña un tema a otros, desarrollan una comprensión más profunda del mismo y es más probable que lo recuerden a largo plazo. Este fenómeno ha sido reconocido y utilizado por los sistemas de IA. Por ejemplo, en el caso de EAE, Betty's Brain, los estudiantes participan activamente en la enseñanza de un personaje virtual llamado Betty sobre las complejidades de un ecosistema fluvial. En otra instancia de un estudio realizado en Suecia, un estudiante se dio a la tarea de instruir a un agente virtual sobre las reglas y principios de un juego educativo centrado en el tema de las matemáticas (Pareto, 2009). Entre otros ejemplos fascinantes de Suiza, los niños pequeños participaron activamente en el proceso de enseñar a un robot humanoide cómo escribir manualmente, se ha demostrado que esta visión tiene un impacto positivo en el desarrollo de habilidades metacognitivas, empatía y confianza en uno mismo (Hood et al., 2015).

2.6 La Realidad Virtual (RV) y Realidad Aumentada (RA) en la Educación

Por otro lado, la RA superpone imágenes generadas por computadora en la vista del usuario del mundo real, de manera similar a cómo funciona la pantalla de un piloto de combate. Un ejemplo de RA en la educación es Lumilo, que muestra información sobre el rendimiento de STI de un estudiante sobre su cabeza. Al apuntar la cámara de un teléfono inteligente a un código QR específico, puede aparecer una representación en 3D de un corazón humano, lo que permite a los estudiantes explorarlo en detalle. La RA también puede implicar el reconocimiento y seguimiento de imágenes impulsado por IA, lo que permite las funciones divertidas que se ven en plataformas como Instagram o Snapchat, como agregar orejas de conejo o bigotes de gato a las imágenes de las personas.

Se han desarrollado varias aplicaciones de realidad virtual y realidad aumentada con fines educativos, incluidas Blippar, EonReality, Google Education, NeoBear y VR Monkey. La RV y RA son dos tecnologías innovadoras que se han incorporado a los entornos educativos, y a menudo se combinan con el aprendizaje automático y otras técnicas de inteligencia artificial para mejorar la experiencia de aprendizaje del usuario. La realidad virtual se ha utilizado en la enseñanza de diversas materias en diferentes niveles educativos, desde preescolar hasta secundaria, particularmente la realidad virtual se ha utilizado para enseñar astronomía, biología y geología al proporcionar una experiencia inmersiva que transporta a los usuarios a entornos reales o imaginarios, como la superficie de Marte o el interior de un volcán. Algunas aplicaciones de RV incluso utilizan técnicas de inteligencia artificial para crear avatares virtuales realistas, permitir el control de voz a través del procesamiento del lenguaje natural y generar entornos completos con una entrada mínima.

2.7 Orquestadores de Redes de Aprendizaje (ORA)

Learning Network Orchestrators (LOR) son herramientas innovadoras que proporcionan una plataforma para que tanto los estudiantes como los profesores participen activamente en el proceso de aprendizaje y organicen de manera efectiva sus actividades educativas. Estos orquestadores, también conocidos como ORA, tienen la capacidad de unir a los participantes en función de varios factores, como su disponibilidad, experiencia en un tema en particular y experiencia previa, lo que en última instancia fomenta la coordinación y la colaboración entre los alumnos. Por ejemplo, 'Third Space Learning' es un LOR ejemplar que conecta a los estudiantes del Reino Unido que corren el riesgo de tener dificultades con las matemáticas con tutores expertos en matemáticas de diferentes partes del mundo. Otro ejemplo digno de mención es "Smart Learning Partner", una plataforma impulsada por IA que funciona como una aplicación de citas, lo que permite a los estudiantes seleccionar y conectarse fácilmente con un tutor calificado para recibir orientación personalizada, todo a través de la comodidad de sus teléfonos móviles.

2.8 Uso Ético, Inclusivo y Equitativo de la IA en la Educación

La utilización ética, inclusiva y equitativa de la inteligencia artificial en el campo de la educación es de suma importancia. La utilización ética de la IA en el campo de la educación tiene una profunda influencia en todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Surgen numerosas preocupaciones en relación con el manejo de datos y algoritmos, la selección de métodos pedagógicos, garantizar la inclusión digital para todos, salvaguardar la

privacidad de los niños y asegurar su desarrollo sin restricciones y promover la equidad en términos de género, discapacidad, antecedentes socioeconómicos, etnia, cultura y posicionamiento geográfico. La implementación extensiva de las tecnologías de IA da lugar a numerosos riesgos y complejidades, que abarcan cuestiones relacionadas con la propiedad de los datos, como (la explotación de los datos con fines comerciales), el consentimiento (la cuestión de si los estudiantes poseen los conocimientos necesarios para dar un consentimiento plenamente informado, tanto en términos de su desarrollo personal como de capacidad legal), y preocupaciones de privacidad (por ejemplo, la utilización de sistemas invasivos de detección de emociones).

Estos desafíos plantean implicaciones significativas y requieren una consideración cuidadosa para abordarlos de manera efectiva, asimismo de la posible violación de los derechos humanos fundamentales, los sesgos algorítmicos plantean otro riesgo, aparte existe una preocupación creciente de que un número limitado de superpotencias militares y tecnológicas globales estén monopolizando el acceso a los datos y la experiencia de la IA, a pesar, de la amplia y creciente gama de tecnologías de IA que se aplican en la educación en todo el mundo, ha habido una ausencia notable de investigaciones integrales, pautas acordadas, políticas formuladas o regulaciones promulgadas para abordar de manera efectiva las preocupaciones éticas específicas de la utilización de dispositivos artificiales en entornos educativos

Existen numerosas preocupaciones con respecto al uso de la IA en la educación, particularmente en términos de la cantidad sustancial de datos personales que se recopilan para este propósito. Este proceso se ha denominado “vigilancia de datos” y plantea interrogantes sobre la propiedad, accesibilidad, privacidad y confidencialidad de los datos, es importante determinar quién tiene control sobre estos datos y cómo se puede acceder a ellos. Igualmente, el análisis, la interpretación y el intercambio de estos datos requieren una cuidadosa consideración, existe un riesgo significativo de que los datos personales de los estudiantes se utilicen indebidamente o se vean comprometidos, especialmente en países donde no existen leyes integrales de protección de datos, como es el caso de más del 70 % de los países del mundo (excepto Europa).

Otra preocupación importante es la posible inclusión de sesgos conscientes o inconscientes en los algoritmos de IA, que pueden afectar la forma en que se analizan e interpretan los datos. En la sociedad actual, los algoritmos se han convertido en una parte integral de nuestra vida diaria, asumiendo un número creciente de responsabilidades que impactan en varios aspectos, como las oportunidades de empleo y la justicia penal. No obstante,

cada vez es más evidente que estos algoritmos no son tan imparciales como a menudo se cree, más bien, poseen la capacidad de perpetuar los sesgos, lo que lleva a resultados perjudiciales para las personas involucradas (Hume, 2017).

El posible impacto negativo sobre los derechos humanos de los estudiantes, como los relacionados con el género, la edad, la raza, el estatus socioeconómico y la desigualdad de ingresos, es una preocupación importante cuando se trata de un análisis sesgado. Estas preocupaciones éticas, específicamente con respecto a los datos y el sesgo, son áreas de gran discusión y debate dentro de la comunidad de IA convencional, a menudo se lo denomina “incógnitas conocidas”, ya que aún queda mucho por aprender y comprender en este campo. Curiosamente, existe una creciente sospecha de que las principales empresas de tecnología están cada vez más interesadas en practicar lo que se conoce como “lavado de ética” en relación con la IA. Este término se refiere a sus esfuerzos por evitar cualquier forma de regulación nacional o internacional al mostrar su compromiso con las consideraciones éticas en el desarrollo de la IA (Hao, 2019).

Es necesario examinar las implicaciones éticas de los procesos de toma de decisiones de la IA, en particular los que utilizan redes neuronales multinivel, si las personas no pueden desafiar o comprender fácilmente la base de las decisiones de IA, plantea preocupaciones sobre la responsabilidad y la transparencia. Las organizaciones privadas involucradas en el desarrollo de productos y las autoridades educativas, como escuelas y universidades que participan en la investigación de IA, también tienen obligaciones éticas que considerar. Deben asegurarse de que sus acciones se alineen con los estándares éticos y priorizar el bienestar y la privacidad de los estudiantes. En general, existen numerosas consideraciones éticas que surgen de la integración de la IA y la educación y es importante abordar estas preocupaciones para garantizar el uso responsable y ético de la IA en entornos educativos.

Aparte de, las preocupaciones éticas conocidas en torno a la integración de la inteligencia artificial y la educación, también es importante tener en cuenta las posibles “incógnitas desconocidas”. Estas son las cuestiones éticas que pueden surgir de la interacción entre la IA y la educación, pero que aún no han sido identificadas o comprendidas por completo. Algunos de los problemas éticos existentes incluyen la determinación de los criterios para definir y actualizar periódicamente los límites éticos de la recopilación y utilización de datos de los estudiantes. Esto plantea preguntas sobre qué factores se deben considerar y cómo garantizar prácticas éticas continuas. La interpretación de datos en contextos educativos está influenciada por la

naturaleza transitoria de los intereses y emociones de los estudiantes, así como por la complejidad del proceso de aprendizaje.

Estos factores pueden afectar la ética de la IA aplicada en la educación, por tanto es ineludible explorar cómo navegar por estas complejidades y garantizar que se mantengan las consideraciones éticas durante el uso de la IA en la educación. Otra consideración ética es cómo las escuelas, los estudiantes y los maestros pueden navegar su representación en grandes conjuntos de datos, es importante explorar formas en las que puedan evitar o cuestionar activamente cualquier sesgo o tergiversación que pueda surgir de su inclusión en estos conjuntos de datos. Finalmente, debe examinarse la ética de los enfoques pedagógicos, es importante determinar qué métodos y enfoques de enseñanza están justificados éticamente, teniendo en cuenta factores como la inclusión, la equidad y el bienestar de los estudiantes.

Por consiguiente el uso de la inteligencia artificial en el campo de la educación se ha enfrentado a una reacción violenta considerable debido a su naturaleza intrusiva y sus efectos deshumanizantes. El aspecto intrusivo surge de ciertas aplicaciones de IA que requieren una vigilancia constante de los comportamientos, movimientos e incluso emociones de los estudiantes, lo que algunos consideran una invasión de la privacidad. También, el elemento deshumanizador proviene de ciertos sistemas de IA que imponen técnicas de enseñanza rígidas, lo que permite una interacción humana mínima e impone vías predeterminadas de conocimiento fragmentado, lo que en consecuencia disminuye la independencia y la agencia de los estudiantes.

Ha habido instancias que han arrojado luz sobre los debates éticos, incluida la práctica de grabar conferencias y la utilización de inteligencia artificial para evaluar el impacto de las discusiones en el aula sobre los resultados del aprendizaje (Kelly et al., 2018). La aplicación de IA para identificar tendencias y desafíos de aprendizaje puede considerarse menos controvertida desde el punto de vista ético, siempre que la integración de estos dispositivos en las aulas se realice de manera no intrusiva. Sin embargo, ciertas instituciones educativas han implementado cámaras de vigilancia impulsadas por IA para monitorear el comportamiento de los estudiantes (Loizos, 2017).

La utilización de la tecnología de reconocimiento facial para monitorear la atención de los estudiantes en el salón de clases ha generado preocupaciones con respecto a los límites éticos. Esta implementación implica la instalación de múltiples cámaras posicionadas en la pizarra, siguiendo minuciosamente cada movimiento realizado por los estudiantes. El funcionamiento del sistema implica la detección de expresiones faciales, que

luego se introducen en una computadora con fines de evaluación para determinar si los estudiantes están totalmente comprometidos con sus tareas o si su atención se ha desviado. Para lograr esto, la computadora analiza un rango de siete emociones distintas exhibidas en la cara, que incluyen neutralidad, felicidad, tristeza, decepción, ira, miedo y sorpresa. En el caso de que el sistema determine que el estudiante no está completamente comprometido o concentrado, generará una notificación para alertar al maestro, indicándole que intervenga en consecuencia. Sin embargo, la utilización de estas cámaras sin darse cuenta ha llevado a niveles elevados de ansiedad entre los estudiantes, alterando su comportamiento innato, numerosos estudiantes han expresado sentimientos de vigilancia constante, como si estuvieran bajo el escrutinio perpetuo de ojos enigmáticos.

Ahora bien, existe otro método impulsado por IA que lleva las cosas un paso más allá al incorporar sensores de electroencefalografía (EEG), colocados específicamente en cintas para la cabeza, para analizar la actividad cerebral de los estudiantes mientras participan activamente en una tarea en particular. Este enfoque innovador también es promocionado por sus creadores por tener la capacidad de aumentar el proceso de aprendizaje, empero, su validez ha sido cuestionada por expertos en el campo de la neurociencia, vale la pena señalar que la utilización de estas cintas puede generar resultados poco confiables o potencialmente dar lugar a repercusiones imprevistas. En octubre de 2019, los organismos reguladores de China, a saber, la Administración del Ciberespacio y el Ministerio de Educación, implementaron un conjunto de reglas con el objetivo de limitar la utilización de cámaras, cintas y dispositivos similares impulsados por IA dentro de las instituciones educativas (Feng, 2019).

Estas regulaciones exigen obtener el consentimiento de los padres antes de emplear tecnologías de inteligencia artificial con los estudiantes, así como garantizar el cifrado de todos los datos. En consecuencia, la implementación de estas medidas ha suspendido temporalmente la aplicación de EEG y tecnologías de reconocimiento facial en las escuelas de China, aunque esta suspensión puede no ser permanente. El Consenso de Beijing profundiza en las consideraciones éticas que rodean la integración de la inteligencia artificial en la educación, específicamente en los párrafos 28 al 30. Aparte, el Consenso aboga firmemente por el establecimiento e implementación de marcos regulatorios sólidos por parte de los gobiernos nacionales para garantizar la utilización responsable y beneficiosa de las herramientas de IA en entornos educativos.

Estos marcos deben basarse en la próxima “Recomendación de la Conferencia Mundial sobre Ética en Inteligencia Artificial” de la UNESCO,

una iniciativa que actualmente se encuentra en proceso de desarrollo. La disparidad entre las personas que tienen acceso a tecnologías digitales fundamentales, como Internet y la IA y las que no, es un motivo de gran preocupación que afecta a todos los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Este problema se complica aún más por el hecho de que la exclusión digital existe en varias formas, incluida la división entre países desarrollados y en desarrollo, las brechas entre diferentes grupos socioeconómicos dentro de los países, las disparidades entre propietarios y usuarios de tecnología y las desigualdades entre individuos cuyas profesiones se ven favorecidas por IA y aquellos cuyos trabajos corren el riesgo de ser reemplazados.

Para brindar una perspectiva más completa, se tiene un caso específico donde la disponibilidad desigual de las redes de telecomunicaciones tiene repercusiones considerables. En particular, este problema no solo afecta a numerosas personas que residen en países en desarrollo, sino que también afecta a quienes residen en áreas rurales remotas de países desarrollados, aunque ha habido una disminución notable en el costo de los servicios de banda ancha en los últimos años, la asequibilidad de los dispositivos digitales y los servicios asociados sigue representando un obstáculo importante para una parte sustancial de la población, lo que dificulta la adopción generalizada de la IA. En realidad, las ramificaciones de tener una banda ancha deficiente se extienden mucho más allá de los simples inconvenientes. Se pone en marcha una cadena de eventos perjudiciales que perpetúan un círculo vicioso.

La falta de conectividad de banda ancha restringe gravemente el acceso de las personas a las tecnologías digitales, lo que, a su vez, dificulta su capacidad para participar plenamente en el ámbito digital. En consecuencia, estas personas excluidas digitalmente permanecen invisibles en los vastos conjuntos de datos de los que dependen en gran medida los algoritmos de aprendizaje automático, como resultado, sus esperanzas, intereses y valores únicos se ignoran y marginan sistemáticamente en la era de la inteligencia artificial. Este sesgo involuntario arraigado en los nuevos sistemas de IA exacerba aún más la brecha digital y perpetúa las desigualdades sociales. El problema de la exclusión digital empeora aún más por el hecho de que el poder y las ganancias se concentran cada vez más en un puñado de gigantes tecnológicos internacionales, ubicados principalmente en unos pocos países. Si no tomamos medidas a través de políticas apropiadas, la integración de la IA en la educación solo contribuirá a esta tendencia actual y en última instancia, amplificará las disparidades existentes en el acceso a las oportunidades de aprendizaje en lugar de reducirlas.

2.9 La IA y las Oportunidades de Inclusión y Equidad en la Educación

Más allá del aula, la IA puede contribuir a crear entornos de aprendizaje inclusivos al fomentar la diversidad y la representación, al analizar grandes cantidades de datos, los algoritmos de IA pueden identificar sesgos en los materiales educativos y recomendar contenido más inclusivo que refleje los diversos orígenes y experiencias de todos los estudiantes. Esto asegura que los estudiantes de comunidades marginadas se sientan vistos, valorados e incluidos en el currículo educativo, de la misma forma la IA puede abordar el problema de la desigualdad educativa al cerrar los obstáculos entre estudiantes privilegiados y desfavorecidos. Las tecnologías impulsadas por IA, como la realidad virtual y la realidad aumentada, pueden proporcionar experiencias de aprendizaje inmersivas que trascienden las limitaciones de las aulas físicas.

Esto significa que los estudiantes de entornos desfavorecidos pueden acceder a recursos y experiencias educativas de alta calidad que antes solo estaban disponibles para aquellos con mayores recursos. Además, la IA puede promover la inclusión ayudando a estudiantes con discapacidades o necesidades especiales. Las herramientas impulsadas por IA, como el software de reconocimiento de voz y los convertidores de texto a voz, pueden ayudar a los estudiantes con discapacidades visuales o auditivas a interactuar con los materiales educativos de manera efectiva, la IA puede ayudar a los estudiantes con problemas de aprendizaje al proporcionar evaluaciones e intervenciones adaptativas que se adecuan a sus desafíos específicos, permitiéndoles progresar a su propio ritmo y alcanzar su máximo potencial.

Una de las principales oportunidades que presenta la IA es la capacidad de adaptar la educación a las necesidades y preferencias únicas de los alumnos individuales, a través de plataformas de aprendizaje adaptables impulsadas por algoritmos de IA, los estudiantes pueden recibir instrucción personalizada que se adapta a sus estilos de aprendizaje, fortalezas y debilidades específicas. Este principio personalizado asegura que ningún estudiante se quede atrás o se sienta excluido debido a sus diferencias individuales. Existen numerosas formas en las que la inteligencia artificial puede desempeñar un papel fundamental en el fomento de la inclusión y la equidad en el ámbito de la educación. La IA tiene el potencial de revolucionar las prácticas educativas, haciendo que el aprendizaje sea más accesible, personalizado y equitativo para todos los estudiantes, independientemente de sus antecedentes o habilidades.

De otro modo es necesario reconocer y abordar las posibles preocupaciones y desafíos éticos asociados con la integración de la IA en la educación. Se deben implementar salvaguardas para garantizar que los algoritmos de IA no perpetúen las desigualdades existentes ni refuercen los

sesgos, la capacitación y el apoyo adecuados para educadores y administradores son pertinentes para aprovechar de manera efectiva el poder de las tecnologías de IA de manera inclusiva y equitativa, priorizar la distribución justa de las tecnologías de IA para todas las personas, es prioritario reconocer el inmenso potencial de la IA para contribuir al logro del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4, el cual destaca la importancia de establecer un sistema que garantice un desarrollo inclusivo y equitativo y educación de alta calidad, al mismo tiempo que promueve oportunidades de aprendizaje continuo para personas de todos los orígenes y edades.

En otro orden de ideas, para lograr con éxito el objetivo de brindar educación primaria y secundaria universal para el año 2030, se debe contratar una asombrosa cantidad de 68,8 millones de docentes adicionales a escala mundial (UNESCO, 2016). En las desafiantes circunstancias actuales, existe una multitud de tecnologías de IA que tienen el potencial de ser utilizadas o mejoradas. Estos avances son particularmente prometedores para satisfacer las necesidades educativas de grupos demográficos específicos, como personas mayores, refugiados, comunidades marginadas o aisladas y aquellos con requisitos de aprendizaje únicos. Sin embargo, es necesario reconocer que el acto de ampliar el acceso a la educación se deriva predominantemente de factores políticos y sociales.

La inteligencia artificial tiene el potencial de ofrecer asistencia, pero es dudoso que pueda brindar una solución completa, para ilustrarlo, si solo nos concentramos en las tecnologías de IA que reemplazan por completo a los maestros en lugar de aquellas que mejoran sus habilidades, puede proporcionar una solución temporal para situaciones en las que hay escasez de maestros. Sin embargo, esta perspectiva puede exacerbar inadvertidamente los problemas subyacentes y no abordar los obstáculos a largo plazo para lograr el Objetivo de Desarrollo Sostenible 4. Es perentorio que los formuladores de políticas examinen a fondo el potencial exagerado de la IA para mejorar la educación y el aprendizaje. Para lograr esto, se recomienda implementar el marco Derechos, Apertura, Accesibilidad y la Participación de Múltiples Actores (DAAM) de la UNESCO.

Al adoptar este marco, los formuladores de políticas pueden garantizar que la implementación de la IA en la educación contenga cuestiones más amplias de derechos humanos y preocupaciones éticas emergentes de manera integral (UNESCO, 2019). Un aspecto específico que necesita una cuidadosa consideración es la accesibilidad de la IA en la educación para todas las personas, independientemente de su género, discapacidad, condición social o económica, origen étnico o cultural o ubicación geográfica. Es especialmente

significativo hacer que la IA en la educación sea accesible para los grupos vulnerables, incluidos los refugiados y los estudiantes con dificultades de aprendizaje, sin exacerbar las desigualdades existentes.

Existen numerosos casos en los que la IA se utiliza para promover la inclusión y la equidad en el campo de la educación. Un ejemplo de ello es la Biblioteca Digital Global, que incorpora el uso de Google Voice Assistant, esto permite que las personas con dificultades de alfabetización busquen libros mediante comandos de voz y los lean en voz alta, otorgándoles así acceso al conocimiento. Change Dyslexia, una empresa española, ha desarrollado otra herramienta impulsada por IA llamada Dyetective, que ayuda en la detección temprana de la dislexia a través del aprendizaje automático. También proporciona un entorno de aprendizaje basado en juegos para practicar las habilidades básicas de alfabetización. Las voces artificiales impulsadas por IA han sido diseñadas para personas que tienen dificultades del habla o no pueden hablar, con el objetivo de igualar su voz original.

Por otra parte, la IA se está utilizando para convertir el lenguaje hablado en texto fluido y puntuado a través del reconocimiento y la transcripción automáticos del habla. Esto hace que las conferencias en vivo sean más accesibles para los estudiantes sordos o con problemas de audición. Asimismo, se están empleando aplicaciones de inteligencia artificial y realidad aumentada para ayudar a los niños sordos a leer mediante la traducción del texto al lenguaje de señas. Por ejemplo, Huawei ha desarrollado una aplicación móvil llamada StorySign para este propósito. Los robots parlantes, diseñados específicamente para estudiantes en el espectro del autismo, son otro prototipo de herramientas habilitadas para IA que ofrecen interacciones mecánicas predecibles para ayudar en el desarrollo de habilidades sociales y de comunicación.

También se han introducido robots de telepresencia para facilitar la educación de los estudiantes que no pueden asistir físicamente a la escuela. Además, los sistemas de tutoría inteligente impulsados por IA se utilizan ampliamente en la educación. Estos sistemas diagnostican dificultades de aprendizaje específicas y personalizan los planes de aprendizaje para los estudiantes. No obstante, garantizar el uso inclusivo y equitativo de la IA en la educación es una tarea compleja, como lo destaca el Consenso de Beijing. Este documento proporciona principios rectores y estrategias para orientar a la IA hacia la promoción de la inclusión y la equidad en el campo de la educación.

Capítulo III

La influencia de la Educación para Trabajar con la IA

Como se mencionó anteriormente, las computadoras se destacan en tareas que dependen en gran medida de datos, reconocimiento de patrones y análisis estadístico, mientras que los humanos poseen habilidades superiores en tareas que exigen empatía, pensamiento independiente, sentido común y juicios de valor. En pocas palabras, educar a los estudiantes para prosperar en un mundo cada vez más influenciado por la inteligencia artificial requiere un enfoque de instrucción que priorice las habilidades humanas como el pensamiento crítico, la comunicación efectiva, la resolución colaborativa de problemas y la creatividad. Además, es fundamental cultivar la capacidad de colaborar de manera efectiva con las herramientas de IA que están omnipresentes en varios aspectos de la vida, el aprendizaje y el trabajo profesional.

En numerosas naciones, la inteligencia artificial ya ha comenzado a asumir el control de tareas mundanas y repetitivas, revolucionando así los niveles de eficiencia pero también provocando el desplazamiento de numerosos puestos de trabajo. Sin embargo, según consultoras de renombre en todo el mundo, existe un consenso de que se espera que la IA no solo genere una multitud de nuevas perspectivas laborales, sino que también produzca un impacto económico neto positivo. Pero, estas consultorías no coinciden del todo en la magnitud del desplazamiento y creación de empleo que se producirá como resultado.

Cualesquiera que sean las consecuencias a largo plazo, es innegable que la particularidad misma del empleo está a punto de sufrir una transformación significativa. Según (Barrett, 2017), la noción de tener una carrera estable y predecible se está volviendo cada vez más obsoleta, porque la vida laboral ahora se caracteriza por su naturaleza temporal e impredecible. Este cambio en la dinámica del empleo tendrá efectos de largo alcance, a menudo perjudiciales, para millones de trabajadores. Para adaptarse a este panorama cambiante, las personas se verán obligadas a reinventarse constantemente y seguir diversas trayectorias profesionales a lo largo de sus vidas, para Barrett este concepto de abarcar múltiples carreras se ha convertido rápidamente en la nueva norma.

No obstante, no todos los trabajadores podrán navegar con éxito en este terreno laboral en evolución. La diferencia de habilidades, definida como la

disparidad entre aquellos que poseen la capacidad de trabajar efectivamente con nuevas tecnologías y aquellos que no la tienen, seguirá ampliándose (Smith y Anderson, 2014). En consecuencia, un número creciente de personas se verá excluido del mercado laboral, lo que provocará un preocupante ausentismo de las clases medias. Navegar por las oportunidades y los riesgos que surgen de esta era de transformación requiere esfuerzos colectivos para garantizar que todos puedan beneficiarse de estos cambios. En el informe reciente de la OIT, “Trabajando por un futuro más brillante: Comisión mundial sobre el futuro del trabajo” (OIT, 2019), se enfatiza que un enfoque colaborativo es concluyente para determinar cómo se puede aprovechar la evolución social en beneficio de todos. Esto destaca la necesidad de que los legisladores, las empresas y las personas trabajen juntos para crear un futuro del trabajo inclusivo y equitativo. Se esperan innumerables oportunidades para mejorar la calidad de vida de los trabajadores, ampliar las opciones disponibles, cerrar las desigualdades de género y revertir la destrucción causada por la discordancia global, a pesar de que, ninguna de estas cosas sucede de forma aislada, sin estas medidas enérgicas, nos dirigiremos a un mundo donde las desigualdades e incertidumbres existentes se profundizarán.

Es preciso que el mundo aborde el potencial de la IA para ampliar aún más las desigualdades sociales, para lograrlo, es cada vez más importante que todas las personas tengan la oportunidad de adquirir una comprensión integral de la IA: su naturaleza, funcionamiento e impacto potencial en sus propias vidas. Este concepto a menudo se denomina “alfabetización en IA”, para promover la alfabetización en IA, los educadores desempeñarán un papel fundamental y los programas educativos deben diseñarse para facilitar el aprendizaje permanente. Esto permitirá a las personas mejorar su capacidad para actuar, mejorar su empleabilidad y hacer contribuciones significativas a la sociedad. Para decirlo de otra manera, los métodos educativos y de capacitación en todo el mundo deben adaptarse a una escala integral para equipar a las personas con las habilidades necesarias para prosperar y coexistir de manera efectiva en esta era tan prominente.

Para incorporar de manera efectiva las habilidades y los valores humanos esenciales, se necesita un marco integral que abarque no solo a todo el sistema sino también a toda la sociedad. Este marco debería implicar varias dimensiones complementarias, como la promoción del aprendizaje permanente. Es trascendente para todos, especialmente para las personas mayores, desarrollar una sólida comprensión de la IA, incluida la forma en que los algoritmos eligen, manipulan e interpretan los datos, así como el reconocimiento de los posibles sesgos que pueden surgir. Esta comprensión es

primordial para que las personas y la sociedad en su conjunto naveguen por las implicaciones de la IA. Una idea es incorporar el aprendizaje de la IA en el plan de estudios escolar, desde el preescolar hasta la escuela secundaria, esto involucraría enseñar el pensamiento computacional, la alfabetización de datos, algoritmos, la codificación, las estadísticas, y empoderar a los jóvenes para que creen sus propias herramientas de IA.

En este sentido se comprende que se debe priorizar la capacitación de la próxima generación de profesionales de IA, pues existe una creciente brecha de habilidades y la necesidad de cubrir puestos de trabajo relacionados con la IA en todo el mundo. Les corresponde a los Organismos encargados, apoyar a las instituciones de educación superior y las organizaciones de investigación a desarrollar configuraciones de IA equitativos e innovadores. Aparte de, asegurar de que la fuerza laboral de IA sea diversa e inclusiva, involucrando activamente a grupos subrepresentados como las mujeres, por último, ser proactivos en la anticipación de las necesidades cambiantes de los trabajadores y empleadores, brindándoles oportunidades para mejorar o volver a capacitar en respuesta a la automatización de tareas de habilidades medias y bajas por parte de la IA.

En relación con este tema existe una multitud de casos en los que se están desarrollando programas para suministrar a las personas los conocimientos y habilidades necesarios para coexistir y colaborar con los sistemas de IA, incluso desde una edad temprana. Al mismo tiempo, se está creando una variedad de plataformas y herramientas para facilitar la adquisición y mejora de estas habilidades. En la República Popular China, el Ministerio de Educación ha reconocido la importancia de los “Algoritmos y el Pensamiento Computacional” al incluirlos en los “Estándares Curriculares de TIC para la Escuela Secundaria Superior” en 2017. Conjuntamente, en 2018, el Ministerio introdujo el Innovador Plan de Acción para la Inteligencia Artificial en Instituciones de Educación Superior con el objetivo de mejorar las capacidades de IA de las universidades de todo el país. Al mismo tiempo, el Ministerio ha iniciado un programa piloto denominado "La inteligencia artificial potencia el desarrollo de equipos docentes" para fomentar la innovación en la formación docente. Estos esfuerzos demuestran el compromiso de China de priorizar la integración de la educación y capacitación en IA en varios niveles de su sistema educativo.

En el distrito escolar Montour de Pensilvania, tanto niños como niñas tienen la oportunidad de adentrarse en el emocionante mundo de la codificación de IA, lo que les permite obtener una experiencia práctica invaluable en el diseño de sistemas de inteligencia artificial que sirvan al bien

común de la sociedad. En Singapur, ha habido una implementación reciente de robots humanoides, específicamente Nao y Pepper, dentro de las aulas de preescolar. El propósito principal de incorporar estos dispositivos tecnológicos avanzados es brindarles a los niños, tanto niños como niñas, una forma emocionante e interactiva de aprender sobre codificación y otros temas importantes que se encuentran dentro del ámbito de la educación STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas) (Graham, 2018).

El programa “Teens in AI” es un esfuerzo conjunto entre el Reino Unido y Kenia, con el noble objetivo de motivar y empoderar a la próxima generación para que se conviertan en investigadores, empresarios y líderes de IA. Esta iniciativa brinda a los jóvenes oportunidades invaluablees para sumergirse en el mundo del desarrollo de IA socialmente responsable. A través de una atractiva combinación de hackathons, aceleradores, campamentos de entrenamiento y programas de tutoría, los participantes obtienen experiencia práctica y orientación en su búsqueda de esfuerzos relacionados con la IA. Al fomentar un entorno de apoyo e inclusivo, “Adolescentes en AI” tiene como objetivo allanar el camino para un futuro más brillante, en el que las mentes jóvenes aprovechen el poder de la inteligencia artificial para impulsar un cambio positivo en sus comunidades y más allá.

La iniciativa SkillsFuture en Singapur pone un énfasis significativo en el desarrollo y avance de las habilidades digitales, principalmente, su objetivo es proveer a los científicos de IA y a los profesionales de la ingeniería con una amplia gama de competencias y un conocimiento fundamental de la inteligencia artificial. Esto incluye proporcionarles las herramientas y técnicas necesarias para navegar y prosperar de manera efectiva en una sociedad fuertemente influenciada por las tecnologías de IA. El objetivo es reformular la declaración dada en una forma más elaborada y detallada.

Se ha creado una aplicación de IA conocida como Headai a través de una colaboración entre Finlandia y la Universidad Metropolitana de Ciencias Aplicadas de Helsinki. Esta notable aplicación está diseñada para monitorear y analizar de manera efectiva las ofertas de trabajo y los planes de estudios dentro de las universidades, con un enfoque particular en identificar y mapear las competencias requeridas para las habilidades relacionadas con la IA. Al hacerlo, Headai permite a las universidades obtener información valiosa sobre la demanda y la oferta de habilidades de IA, lo que les permite adaptar rápidamente sus ofertas de cursos para alinearse con las necesidades cambiantes de la industria. Esta adaptación garantiza que las universidades estén equipadas para satisfacer las demandas en constante cambio del mundo

empresarial, lo que beneficia tanto a los estudiantes como al panorama económico en general.

Otro recurso importante es el programa AI4K12, que es un esfuerzo de colaboración entre la Asociación para el Avance de la Inteligencia Artificial y la Asociación de Docentes de Ciencias Informáticas, que tiene como objetivo proporcionar a los educadores una amplia gama de herramientas y materiales que pueden usarse para familiarizar a los estudiantes con el concepto de inteligencia artificial. Al ofrecer estos recursos, el programa busca ayudar a los maestros a incorporar de manera efectiva la educación de IA en su plan de estudios y capacitar a los estudiantes para que desarrollen una comprensión más profunda de esta tecnología que avanza rápidamente. El portal “Teaching AI for K12”, establecido por la UNESCO, sirve como una plataforma integral que agrega una amplia gama de materiales y recursos didácticos de IA de varios países del mundo. Esta plataforma inclusiva tiene como objetivo capacitar a los educadores, ya sean maestros de aula tradicionales o educadores en el hogar, equipándolos con las herramientas y los conocimientos necesarios para educar de manera efectiva a sus alumnos sobre el fascinante reino de la inteligencia artificial.

Los cursos en línea gratuitos se han desarrollado específicamente para ayudar a las personas a obtener una comprensión integral del funcionamiento de la inteligencia artificial. Estos cursos unen a las personas, permitiéndoles conectarse e interactuar entre sí, fomentando así un sentido de comunidad y facilitando el intercambio de conocimientos e ideas. The Elements of AI es una serie completa de cursos en línea que han sido desarrollados en cooperación por Reaktor y la Universidad de Helsinki. Estos cursos han sido diseñados para ser accesibles a una audiencia global, ya que están disponibles en varios idiomas. El objetivo principal de los Elementos de la IA es fomentar una comprensión más profunda de la inteligencia artificial entre las personas, brindándoles el conocimiento de lo que realmente implica la IA y lo que es capaz de lograr. Por lo demás, estos cursos sirven como punto de partida para las personas interesadas en profundizar en el mundo de la IA y aprender a crear sus propios métodos de. Al ofrecer estos cursos en línea gratuitos, Reaktor y la Universidad de Helsinki alientan activamente a las personas a adoptar la educación en IA y explorar su vasto potencial.

OKAI es una colección integral de cursos en línea que se adaptan tanto a hablantes de inglés como de chino. Este proyecto innovador tiene el objetivo principal de desentrañar los misterios que rodean a la IA y familiarizar a las personas con experiencia limitada o nula en informática con sus conceptos fundamentales. Para lograr esto, OKAI emplea gráficos interactivos basados

en la web de vanguardia y animaciones cautivadoras que sirven como herramientas poderosas para ilustrar el intrincado funcionamiento de la IA. AI-4-All es otra de las iniciativas sin fines de lucro ejemplar que opera dentro de los Estados Unidos, con el objetivo de fomentar la diversidad y la inclusión en los ámbitos de la educación, la investigación, el desarrollo y las políticas de IA. El objetivo principal de este programa es derribar barreras y brindar mejores oportunidades para las personas que tradicionalmente están subrepresentadas en el campo de la IA. Al defender la inclusión, AI-4-All se esfuerza por crear un panorama más equitativo que permita a todos prosperar en el dominio de la IA.

3.1 Dificultades para utilizar la IA para lograr ODS4

Una dificultad destacada radica en el acceso desigual a las tecnologías de IA. Si bien la IA tiene el potencial de revolucionar la educación al brindar experiencias de aprendizaje personalizadas y superar las barreras tradicionales, como las limitaciones geográficas, sus beneficios no se distribuyen de manera uniforme. Los países en desarrollo y las comunidades marginadas a menudo carecen de la infraestructura, los recursos y la experiencia necesarios para adoptar plenamente la IA en la educación. Esta divergencia digital causa las disparidades educativas existentes, lo que dificulta el progreso hacia el ODS 4. Las dificultades para aprovechar el poder de la inteligencia artificial para lograr el Objetivo de Desarrollo Sostenible, son numerosos y multifacéticos.

La implementación de la IA en la búsqueda de avances educativos y garantizar una educación de calidad inclusiva y equitativa para todos plantea obstáculos importantes que deben superarse para una integración exitosa. Aparte de, los sistemas de IA a menudo carecen de la capacidad de comprender y responder a emociones y matices humanos complejos, lo que limita su eficacia para promover la educación holística y el aprendizaje socioemocional. El toque humano, la empatía y la conexión interpersonal que brindan los educadores son esenciales para fomentar la creatividad, el pensamiento crítico y la inteligencia emocional en los estudiantes. La integración de la IA sin comprometer estos aspectos de la educación requiere una consideración cuidadosa y enfoques innovadores.

Resulta claro que, no se pueden ignorar las implicaciones éticas de la vigilancia impulsada por IA en el sector educativo. La recopilación y el análisis de grandes cantidades de datos personales plantean preocupaciones sobre la privacidad, la seguridad de los datos y el posible uso indebido. Lograr el equilibrio adecuado entre utilizar IA para monitorear y mejorar los resultados educativos mientras se respetan los derechos de privacidad de las personas es un desafío que debe abordarse, aparte garantizar el uso ético de la

IA en la educación es un tema complejo. Los algoritmos de IA se basan en grandes cantidades de datos y los sesgos presentes en los datos pueden perpetuar las desigualdades, reforzar los estereotipos y marginar a ciertos grupos. El riesgo de incorporar involuntariamente prácticas discriminatorias en los sistemas de IA es una preocupación importante.

Protegerse contra los sesgos y garantizar la transparencia, la equidad y la rendición de cuentas en los procesos de toma de decisiones de IA, es necesario para lograr el ODS 4 sin perpetuar las desigualdades existentes, el posible desplazamiento laboral causado por la integración de la IA en la educación plantea un dilema importante, si bien la IA puede aumentar las tareas administrativas y de enseñanza, existe un temor legítimo de que pueda reemplazar a los educadores humanos, lo que generaría desempleo y mayores disparidades socioeconómicas. Equilibrar los beneficios de la IA con la preservación de los roles humanos en la educación es una tarea delicada que requiere una cuidadosa planificación y consideración.

A pesar del inmenso potencial que tiene la IA para revolucionar la educación y ayudar a lograr el ODS 4, existen numerosos desafíos específicos que deben superarse para aprovechar su poder de manera efectiva, al mismo tiempo, existen obstáculos más amplios que la sociedad en su conjunto debe enfrentar si se quiere desbloquear completamente el potencial de la IA y minimizar las consecuencias negativas que pueda traer. Uno de los principales obstáculos es la incertidumbre que rodea el impacto de la IA en los estudiantes, los docentes y la sociedad en general. Hay varias preguntas sin respuesta, como cuán efectivas son realmente las intervenciones de IA, las pedagogías apropiadas para emplear en las herramientas de IA, las preocupaciones sobre la privacidad de los estudiantes, las posibles ramificaciones para la seguridad laboral de los docentes y el contenido que debe priorizarse en los planes de estudios educativos.

Un ejemplo destacado de sesgo algorítmico es la tecnología de reconocimiento facial. Los estudios han demostrado que estos sistemas a menudo son menos precisos para identificar a las personas con tonos de piel más oscuros, lo que lleva a tasas más altas de falsos positivos y negativos para las personas de color. Esta limitante puede tener graves consecuencias en áreas como la aplicación de la ley y los procesos de contratación, donde la tecnología de reconocimiento facial se utiliza cada vez más. Los sesgos algorítmicos, por otro lado, son inherentes que pueden estar presentes en los algoritmos debido a varios factores, estos pueden generar resultados injustos o discriminatorios, pues los algoritmos están diseñados para tomar decisiones o hacer predicciones basadas en patrones en los datos.

Sin embargo, si los datos utilizados para entrenar estos algoritmos están sesgados o incompletos, los resultados del algoritmo pueden perpetuar o amplificar los existentes. La importancia de la ética de los datos y de abordar los sesgos algorítmicos se extiende más allá de los avances tecnológicos. Tiene implicaciones para la justicia social, la igualdad y la protección de los derechos individuales. Al priorizar las consideraciones éticas y trabajar activamente para reducir los sesgos en los algoritmos, podemos esforzarnos por lograr una sociedad más inclusiva y justa. El concepto de ética de datos y sesgos algorítmicos ha ganado una atención significativa en los últimos años. Este campo explora las consideraciones éticas y los posibles sesgos que surgen del uso de datos y algoritmos en varios aspectos la vida, incluidos los procesos de toma de decisiones, los modelos de aprendizaje automático y los sistemas automatizados.

En conclusión, a medida que seguimos confiando en los datos y la toma de decisiones algorítmica, es esencial garantizar que estos procesos se lleven a cabo de manera ética y libre de sesgos. Al hacerlo, podemos aprovechar el poder de la tecnología para lograr un impacto social positivo mientras nos protegemos contra posibles daños. Abordar la ética de los datos y los sesgos algorítmicos requiere un enfoque interdisciplinario. Implica considerar las implicaciones éticas de las prácticas de recopilación de datos, garantizar una representación diversa en el desarrollo y capacitación de algoritmos e implementar mecanismos para la rendición de cuentas y la transparencia. Asimismo, implica un seguimiento y evaluación permanente de los algoritmos para identificar y corregir los sesgos que puedan surgir.

La ética de datos se refiere a los principios y lineamientos que rigen el uso responsable y ético de los datos. Implica garantizar que la recopilación, el análisis y la utilización de datos se lleven a cabo de manera que respete la privacidad individual, proteja contra la discriminación y promueva la equidad y la transparencia. Con la creciente dependencia de las tecnologías basadas en datos, la necesidad de consideraciones éticas en el uso de datos se ha vuelto primordial. Como se mencionó anteriormente, la utilización de datos ocupa una posición principal en las metodologías modernas de IA, lo que da lugar a una multitud de consultas complejas que giran en torno a la protección de los datos, el mantenimiento de la privacidad, la determinación de la propiedad y la realización de análisis efectivos. Estas preocupaciones éticas han ganado un interés significativo y han sido revisadas exhaustivamente por (Jobin et al., 2019).

La ética que rodea a los datos educativos ha sido ampliamente explorada en varios estudios, como la investigación realizada por (Ferguson et

al., 2016). Este tema da lugar a numerosas consultas sobre el consentimiento informado, la gestión de datos y los diferentes puntos de vista sobre los datos, como las perspectivas contrastantes de las instituciones frente a las personas. Estas investigaciones evidencian las complejidades asociadas con las consideraciones éticas que rodean los datos educativos. Cuando se trata de aplicar la IA en entornos educativos, es importante considerar a fondo numerosos desafíos relacionados con los datos, así como aquellos específicamente relacionados con la educación, como decidir los métodos de enseñanza más adecuados, se reconoce ampliamente que la IA, por su propia naturaleza, magnifica las características encubiertas de los datos de entrada proporcionados y esencialmente fortalece las suposiciones profundas sobre las que opera.

Surge un problema importante cuando los algoritmos se entrenan utilizando conjuntos de datos que incluyen sesgos humanos. Estos algoritmos no solo aprenden estos sesgos, sino que también tienden a magnificarlos. Esto presenta un desafío importante, particularmente cuando las personas asumen que estos algoritmos funcionan de manera justa e imparcial (Douglas, 2017). En pocas palabras, la inteligencia artificial no posee sesgos inherentes. Sin embargo, si los datos utilizados para el análisis están sesgados o si los algoritmos empleados son inadecuados o no se reconocen, cualquier sesgo existente puede volverse más pronunciado y ejercer una influencia más significativa. A menudo es beneficioso hacer evidentes los sesgos, ya que facilita el proceso de identificarlos y rectificarlos, pero, si se les da demasiada influencia, pueden tener resultados dañinos que requieren medidas cautelosas para mitigar su impacto.

Para garantizar que la IA realmente sirva al mejoramiento de la sociedad, es imperativo anticipar la incorporación de la equidad y la igualdad de género como principios fundamentales, desafortunadamente, múltiples instancias han revelado la presencia de sesgos de género dentro de la aplicación de la IA, un caso notable aconteció en el 2018 que involucró al renombrado conglomerado tecnológico Amazon, que decidió discontinuar la utilización del aprendizaje automático en su proceso de contratación. La razón detrás de este cambio abrupto fue el descubrimiento de que el algoritmo exhibía una discriminación sistemática contra las mujeres solicitantes. La razón principal detrás de este problema fue que los datos originales, que se derivaron de los registros de contratación anteriores de la empresa, sin saberlo, contenían un prejuicio oculto contra las mujeres. Cuando se empleó la inteligencia artificial para automatizar el proceso de selección, inadvertidamente magnificó y expuso estos sesgos preexistentes.

Ha habido sugerencias presentadas por ciertas personas que expresan su creencia de que Amazon debería haber persistido con la implementación de IA en su proceso de contratación, en lugar de abandonarlo por completo y en su lugar centrarse en remediar cualquier inconveniente que pueda haber estado presente. Otro ejemplo pertinente que se puede considerar es la creación y el avance de los asistentes personales de IA, ejemplificados por Siri de Apple, Amazon Alexa y DuerOS de Baidu. Una gran cantidad de estas herramientas reciben nombres y voces que se asocian predominantemente con las mujeres, lo que puede parecer inocuo a primera vista, pero en realidad tiene implicaciones significativas.

Por el contrario, esta elección de diseño perpetúa y refuerza los estereotipos de género, retratando a las mujeres como subordinadas a los hombres, al igual que el papel tradicional de una secretaria. El uso de asistentes de IA en las aulas plantea preocupaciones sobre los estereotipos de género y la necesidad de equidad del mismo. Estos asistentes de IA están diseñados para obedecer órdenes sin cuestionar, lo que refleja una mayor expectativa de que las mujeres se comporten de cierta manera. Esto plantea interrogantes sobre el impacto que estas tecnologías pueden tener en el refuerzo de los estereotipos de género en los entornos educativos. Es importante reconocer las posibles consecuencias de confiar en los asistentes de IA en las aulas y los mensajes que pueden enviar sobre los roles y expectativas de género.

Al promover la diversidad y la inclusión en la fuerza laboral de IA, podemos trabajar para crear tecnologías de IA que sean más sensibles a los problemas de equidad de género y fomenten un entorno educativo más inclusivo e igualitario. Lograr la equidad de género en la fuerza laboral de IA es aventajado para abordar estas preocupaciones, no obstante, existe una falta significativa de representación de mujeres en el campo de la IA. Un estudio realizado por LinkedIn encontró que solo el 22% de los profesionales de IA en todo el mundo son mujeres, lo que destaca la necesidad urgente de una mayor participación femenina en esta industria. Promover la igualdad de género en el campo de la IA es trascendental no solo para defender los derechos humanos básicos, sino también para mitigar la posible expansión y el refuerzo de los sesgos perpetuados por la tecnología de la IA.

3.2 Investigación del uso de la IA en la Educación

La investigación es fundamental en el avance de la comprensión de la IA en la educación, lo que implica realizar investigaciones sistemáticas para obtener conocimientos más profundos sobre el uso de las tecnologías de IA, sus beneficios potenciales y los desafíos que pueden presentar. Los estudios de

investigación pueden explorar varias dimensiones, incluidos enfoques pedagógicos, consideraciones éticas, privacidad de datos y cuestiones de equidad. A través de la investigación, los académicos pueden generar conocimiento basado en evidencia que puede informar las decisiones políticas, guiar el desarrollo de herramientas de IA y promover las mejores prácticas en este campo, la evaluación es otro componente ineludible para comprender la eficacia y la efectividad de la IA en la educación.

De esta manera evaluar los resultados y beneficios de integrar las tecnologías de IA en las prácticas educativas, esta evaluación puede contener varios aspectos, como la participación de los estudiantes, el rendimiento académico, el apoyo de los maestros y la eficiencia administrativa. Al realizar evaluaciones rigurosas, los investigadores pueden determinar las fortalezas y debilidades de los sistemas de IA, evaluar su impacto en los resultados educativos e identificar áreas donde se requiere un mayor desarrollo o refinamiento. El monitoreo, la evaluación y la investigación integrales de la IA en la educación no solo son fundamentales para garantizar su implementación exitosa, sino también para afrontar los riesgos y desafíos potenciales. A medida que la IA continúa evolucionando, es esencial seguir el ritmo de sus avances, monitorear su impacto, evaluar su efectividad y realizar una investigación profunda para maximizar su potencial para mejorar la enseñanza y el aprendizaje.

Al hacerlo, podemos aprovechar el poder de la IA para crear un sistema educativo más inclusivo, personalizado y efectivo que prepare a los estudiantes para los desafíos del futuro. El aspecto de monitoreo implica observar activamente la implementación y el impacto de la IA en las instituciones educativas. Esto incluye el seguimiento de la adopción de tecnologías de IA, como chatbots, realidad virtual y plataformas de aprendizaje personalizadas, en diferentes niveles y contextos educativos. Al monitorear este uso, los investigadores pueden recopilar datos sobre su uso, identificar desafíos potenciales y determinar su impacto general en los estudiantes, los maestros y el entorno de aprendizaje. Esta información se puede usar para informar los procesos de toma de decisiones y guiar la mejora de los sistemas de IA en la educación. El proceso de monitorear, evaluar y realizar investigaciones sobre la utilización de la inteligencia artificial en el campo de la educación se ha vuelto cada vez más esencial. A medida que la IA continúa revolucionando varios aspectos de nuestras vidas, su potencial para transformar la educación es innegable. Por lo tanto, es decisivo observar, evaluar y estudiar de cerca la integración de la IA en entornos educativos para

garantizar su eficacia, identificar áreas de mejora y generar información valiosa.

A pesar de haber sido estudiada durante más de cinco décadas, la utilización de la inteligencia artificial en el campo de la educación sigue siendo poco común, incluso en países avanzados, sorprendentemente, la efectividad de las tecnologías de IA integradas en entornos educativos sigue siendo incierta. Una porción significativa del cuerpo actual de conocimiento “basado en evidencia” con respecto a la IA en la educación se dirige principalmente en los aspectos técnicos de cómo la IA puede operar dentro de este campo, tiende a pasar por alto la pregunta fundamental de si la IA es realmente esencial en un contexto educativo y no brinda una respuesta integral a esta pregunta (Nemorin, 2021). Hay una escasez de estudios completos y reproducibles sobre la utilización de la IA en la educación y hay pruebas sustanciales limitadas que demuestren su eficacia a gran escala.

A pesar de, ciertos Sistemas Tutores Inteligentes han demostrado una eficacia considerable en comparación con la instrucción en el aula convencional. Curiosamente, la efectividad percibida de numerosas herramientas de IA podría deberse principalmente a su novedad más que a la sustancia que ofrecen. Hay una falta de evidencia suficiente para respaldar la afirmación hecha por Holmes, sobre el impacto de la IA en las oportunidades, el contenido y los resultados educativos, aunque se reconoce ampliamente que la IA desempeñará un papel importante en la transformación de la forma en que se imparte y gestiona la educación, sigue existiendo incertidumbre en torno a las formas específicas en que las soluciones de IA pueden mejorar estos resultados y contribuir a que la comunidad científica comprenda el proceso de aprendizaje. Por lo tanto, se necesita más investigación para explorar los posibles beneficios y limitaciones de la IA para mejorar los resultados educativos y avanzar en el conocimiento en el campo del aprendizaje.

Numerosas personas han planteado la idea de que la inteligencia artificial puede desempeñar un papel importante para abordar los desafíos educativos derivados del cierre de las escuelas debido a la pandemia de COVID-19, en particular para mitigar las crecientes disparidades entre los estudiantes. Durante los primeros meses de la crisis sanitaria mundial, numerosas empresas especializadas en sistemas de inteligencia artificial para la educación informaron de un aumento sustancial en el número de personas que se registraban en sus plataformas. No obstante, actualmente hay una escasez de pruebas sustanciales que indiquen que estos sistemas de IA se utilizaron para fines que van más allá de facilitar el cuidado virtual de niños o

que realmente brindaron ventajas sustanciales a los jóvenes estudiantes. Por lo tanto, es fundamental que los hacedores de políticas sean cautelosos y se abstengan de concluir prematuramente que la IA es la solución definitiva a los desafíos educativos desencadenados por la pandemia. Para discernir con precisión la realidad de las afirmaciones exageradas, se debe realizar una investigación y evaluación exhaustivas. Si bien es plausible que la IA tenga potencial para abordar estos problemas, nuestra base de conocimientos actual es insuficiente para determinar el alcance total de su eficacia.

Si bien se espera que los sistemas de tutoría inteligentes se utilicen para cumplir con ciertas tareas que suelen realizar los maestros, es muy poco probable que las máquinas los reemplacen por completo en un futuro cercano. No obstante, el objetivo principal de numerosos desarrolladores de IA es liberar a los docentes de varias responsabilidades, incluido el seguimiento del avance de los estudiantes y la calificación de sus tareas, lo que les permite concentrarse en los elementos más humanísticos de la enseñanza, como fomentar la participación de los estudiantes, facilitar la interacción empática y proporcionar orientación personalizada. A medida que la tecnología de IA continúa avanzando, es inevitable que los maestros se liberen gradualmente de una gama cada vez mayor de responsabilidades.

Esto significa que a medida que las herramientas de IA se vuelvan más competentes en la transferencia de conocimientos, ayudando así a los estudiantes con tareas cognitivas básicas, el papel de los profesores disminuirá, teóricamente, este cambio permitirá a los educadores redirigir su atención hacia el diseño y la orientación de experiencias de aprendizaje que exijan pensamiento crítico, resolución de problemas imaginativa, trabajo en equipo efectivo y el fomento de principios sociales, por lo que se debe reconocer que los desarrolladores de IA probablemente ya estén explorando formas de automatizar estas tareas de nivel superior también. Como resultado, para garantizar que los educadores mantengan su función esencial de instruir a la generación más joven, es imperativo que los legisladores realicen una evaluación integral de cómo la inteligencia artificial podría revolucionar las responsabilidades de los docentes y cómo se puede equipar a los docentes para operar efectivamente dentro de entornos educativos donde prevalece la IA.

Capítulo IV

Influencia de la IA en la Autonomía del Estudiante

La IA puede ayudar a los estudiantes a desarrollar habilidades de autorregulación, por medio de herramientas impulsadas por IA, los estudiantes pueden establecer metas, realizar un seguimiento de su progreso y recibir comentarios en tiempo real sobre su desempeño. Esto les ayuda a ser más conscientes de sí mismos y responsables de sus propios resultados de aprendizaje, promoviendo un sentido de autonomía y autodirección. Una forma en que la IA influye en la autonomía de los estudiantes es a través de experiencias de aprendizaje personalizadas. Con las plataformas educativas impulsadas por IA, los estudiantes pueden acceder a contenido personalizado y recibir comentarios personalizados en función de sus necesidades y preferencias individuales.

Esto les permite tomar el control de su proceso de aprendizaje, ya que tienen la libertad de elegir qué y cómo quieren aprender. El impacto de la IA en la autonomía de los estudiantes se puede ver en varios aspectos de su viaje educativo. La tecnología de IA tiene el potencial de mejorar la capacidad de los estudiantes para tomar decisiones independientes, apropiarse de su aprendizaje y desarrollar habilidades de pensamiento crítico. En conclusión, la influencia de la IA en la autonomía de los estudiantes es multifacética. La IA tiene el potencial de mejorar la capacidad de los estudiantes para tomar decisiones independientes, apropiarse de su aprendizaje y desarrollar habilidades de pensamiento crítico. Empero, es necesario considerar cuidadosamente las limitaciones potenciales y las implicaciones éticas de la IA para garantizar que la autonomía de los estudiantes se fomente de manera equilibrada e inclusiva.

Es importante reconocer las posibles limitaciones de la IA en términos de autonomía de los estudiantes. Si bien la IA puede brindar experiencias de aprendizaje personalizadas, también puede limitar la exposición de los estudiantes a diversas perspectivas e ideas. Los algoritmos utilizados en los sistemas de IA están diseñados en base a datos preexistentes, que pueden perpetuar sesgos sin darse cuenta y restringir el acceso de los estudiantes a una amplia gama de conocimientos, por lo tanto, es necesario garantizar que las tecnologías de IA se desarrollen e implementen de manera ética, con un enfoque en la inclusión y la diversidad, la IA puede contribuir al desarrollo de habilidades de pensamiento crítico en los estudiantes. Los algoritmos de IA pueden simular escenarios del mundo real y presentar a los estudiantes

problemas complejos para resolver. Al participar en estas simulaciones impulsadas por IA, se alienta a los estudiantes a pensar críticamente, analizar información y tomar decisiones informadas. Esto no solo mejora sus habilidades para resolver problemas, sino que también fomenta un sentido de autonomía en sus procesos de toma de decisiones.

Incluso si logramos evitar el escenario distópico de reemplazar a los maestros con IA, todavía existe la preocupación de que el uso cada vez mayor de la IA adaptativa en la educación pueda socavar el empoderamiento de los estudiantes. Esto daría como resultado menos tiempo para que los estudiantes interactúen con sus compañeros, más decisiones tomadas por máquinas y un mayor enfoque en el conocimiento que se automatiza fácilmente. Como resultado, los estudiantes pueden perder oportunidades de desarrollar habilidades importantes como el ingenio, la autoeficacia, la autorregulación, la metacognición, el pensamiento crítico y el pensamiento independiente, habilidades predominantes de las personas en el siglo XXI.

Con relación a este tema un STI llamado Summit Learning, que fue creado por ingenieros de Facebook y se utiliza en aproximadamente 400 escuelas, ha enfrentado reacciones violentas de los estudiantes a través de protestas y boicots. En múltiples casos, los estudiantes han salido de las aulas para expresar su descontento con el programa, citando sus experiencias negativas y la cantidad excesiva de tiempo que pasan frente a las computadoras. Su principal preocupación es que el programa carece de la interacción humana y el apoyo docente necesarios, que son decisivos para el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico (Robinson y Hernández, 2018). La Iniciativa Chan Zuckerberg, la organización que proporcionó fondos para el proyecto Summit Learning, cuestiona estas acusaciones, por otra parte cabe señalar que la IA tiene la capacidad de magnificar las características latentes de los datos iniciales que recibe, reforzando así las suposiciones subyacentes incrustadas en ellos.

Cuando se trata de tecnologías de inteligencia artificial basadas en reglas y aprendizaje automático, comparten similitudes, pero existen ciertas limitaciones en estas tecnologías, particularmente en su enfoque de diseño e implementación. Tienden a priorizar la entrega de instrucciones que tienen como objetivo transferir conocimientos y entregar contenido, sin tener en cuenta la importancia de los factores contextuales y sociales. Este énfasis en la transferencia de conocimientos y la entrega de contenidos refuerza inadvertidamente las suposiciones existentes sobre los métodos de enseñanza y aprendizaje, que pueden no ser siempre efectivos o apropiados. La comunidad de IA en la educación debe abordar activamente una serie de preocupaciones

que todas las aplicaciones de IA en la educación no solo mejoren sino que también prioricen el elemento humano, asegurándose de que no representen una amenaza.

No se ha prestado tanta atención a la utilización de aplicaciones de IA destinadas a los docentes para mejorar sus habilidades de enseñanza y empoderarlos como a las aplicaciones de IA para estudiantes, que inherentemente tienen prioridad sobre los docentes. En la actualidad, es común que los investigadores y desarrolladores involucren a los docentes en las etapas finales de su trabajo, como la incorporación de un tablero para mostrar los datos de los estudiantes recopilados a través de los Sistemas Inteligentes de Tutoría, pero esta tendencia se está transformando gradualmente. Numerosas aplicaciones de IA diseñadas específicamente para docentes afirman aliviar su carga de trabajo al automatizar varias tareas, incluida la evaluación, la detección de plagio, la gestión y la retroalimentación.

La intención detrás de estas aplicaciones es liberar el tiempo de los profesores para que puedan concentrarse en brindar un apoyo más personalizado a sus alumnos, a medida que avanza la tecnología de IA, es posible que los maestros se vean liberados de tantas responsabilidades que su necesidad percibida disminuya significativamente, si bien esto podría ser beneficioso en situaciones en las que hay escasez de docentes, el objetivo final de eliminar el requisito de docentes humanos demuestra una falta fundamental de comprensión con respecto a su papel social crucial en el proceso de aprendizaje. A pesar de, que existe un acuerdo generalizado de que la creciente accesibilidad de las herramientas de IA en entornos educativos inevitablemente dará como resultado una transformación del papel tradicional de los docentes, sin embargo, la forma en que se desarrollará esta transformación sigue siendo incierta, es evidente que los educadores deben equiparse con nuevas competencias para colaborar de manera efectiva con la IA, al mismo tiempo que participan en un crecimiento profesional adecuado para mejorar aún más sus capacidades interpersonales y sociales.

4.1 Integración Humanista de la IA en las Políticas Educativas

La IA y el desarrollo de políticas y prácticas educativas para priorizar la protección de los derechos humanos y empoderar a las personas con el conocimiento y las habilidades esenciales para el desarrollo sostenible y la colaboración exitosa entre humanos y máquinas en diversos aspectos de la vida, la educación y el empleo. Esto implica garantizar que la IA permanezca bajo control humano y centrado en las necesidades e intereses de las personas, al mismo tiempo que aprovecha su potencial para mejorar la experiencia de aprendizaje tanto para estudiantes como para educadores. Para garantizar el

desarrollo responsable y justo de la IA, es necesario diseñar aplicaciones con esta tecnología con un énfasis en la ética, la no discriminación, la equidad, la transparencia y la auditabilidad.

Esto significa que cada paso del proceso de desarrollo de IA debe ser monitoreado y evaluado de cerca para evaluar su impacto en las personas y la sociedad, desde la fase de diseño inicial hasta su implementación y más allá. Al adoptar estos principios, podemos esforzarnos por crear sistemas de IA que sean beneficiosos y respetuosos para todos, al mismo tiempo que minimizamos las posibles consecuencias negativas, promover los valores humanos necesarios para el desarrollo y la implementación de la IA que implica examinar el posible conflicto que puede surgir entre los incentivos del mercado y la importancia de los valores humanos, las habilidades y el bienestar social en relación con las tecnologías de IA impulsadas por la productividad.

Valores que priorizan el bienestar de las personas y del mundo natural por encima de la búsqueda de la eficiencia, así como la importancia de la conexión y comunicación humana sobre la dependencia de la tecnología. Fomentar un fuerte sentido de compromiso ético dentro de las empresas y las comunidades para abordar de manera efectiva las preocupaciones sociales apremiantes que plantean los avances en inteligencia artificial. Estas preocupaciones abarcan la necesidad de equidad, transparencia, rendición de cuentas, protección de los derechos humanos, preservación de los principios democráticos, prevención de prejuicios y protección de la privacidad. Por ende es importante priorizar la participación de las personas en la educación y garantizar que estén en el centro del diseño tecnológico. Además, se debe tener cautela con la automatización de tareas sin reconocer y compensar la importancia de las prácticas existentes. Al abordar estos factores, se crea un sistema educativo más inclusivo y eficaz.

Existen diversas políticas transnacionales y regionales que se enfocan en el avance de la inteligencia artificial y la educación. Estas políticas pueden clasificarse en términos generales en tres principios diferentes, a saber; independientes, integradas o temáticas. El enfoque independiente hacia la IA incluye la formulación e implementación de políticas y estrategias específicas por parte de varias entidades, por ejemplo, la Unión Europea ha diseñado su propia política integral titulada “El impacto de la inteligencia artificial en el aprendizaje, la enseñanza y la educación” (Tuomi, 2018), que se centra en los efectos potenciales de la IA en estas áreas. De manera similar, China también desarrolló en el 2017 su propio plan estratégico conocido como “Plan de Desarrollo de Inteligencia Artificial de

Nueva Generación”, delineando sus objetivos y acciones en el campo de la IA. Estas iniciativas destacan el compromiso de diferentes regiones para abordar de forma independiente los desafíos y oportunidades que se plantea.

En 2016, Estados Unidos presentó el “Plan Estratégico Nacional para la Investigación y el Desarrollo de la Inteligencia Artificial”, que puso un fuerte énfasis en el papel de la IA en la educación. El plan destacó la importancia de mejorar las oportunidades educativas y la calidad de vida en general a través de la integración de tecnologías de IA. Identificó tres áreas clave en las que la IA podría tener un impacto significativo en el campo de la educación. En primer lugar, el plan enfatizó el potencial de la tutoría automatizada adaptativa, que podría ser universalmente accesible a través de tecnologías de aprendizaje mejoradas con IA. Esto significa que los estudiantes tendrían la oportunidad de recibir un apoyo educativo personalizado y personalizado, independientemente de su ubicación geográfica o nivel socioeconómico.

Al aprovechar el poder de la IA, las instituciones educativas podrían revolucionar la forma en que se entrega el conocimiento, asegurando que cada alumno tenga la oportunidad de alcanzar su máximo potencial. Por último, el plan destacó el potencial de las herramientas de IA para promover el aprendizaje permanente y la adquisición de nuevas habilidades. En la sociedad actual, que evoluciona rápidamente, es necesario que las personas se adapten continuamente y adquieran nuevos conocimientos y habilidades a lo largo de sus vidas. La IA puede facilitar este proceso al ofrecer recomendaciones personalizadas, crear rutas de aprendizaje personalizadas y brindar acceso a una amplia gama de recursos educativos. Esto garantiza que las personas de todas las edades y orígenes tengan la oportunidad de mantenerse al día con las demandas en constante cambio del mundo moderno, fomentando una cultura de aprendizaje permanente y crecimiento personal. En conclusión, el “Plan Estratégico Nacional de Investigación y Desarrollo de Inteligencia Artificial” identificó el inmenso potencial de la IA en la educación, posicionando la importancia de mejorar las oportunidades educativas y la calidad de vida a través de la tutoría automatizada adaptativa, la colaboración entre tutores de IA y maestros humanos, y la promoción del aprendizaje permanente y la adquisición de habilidades. Al aprovechar el poder de la IA, las instituciones educativas pueden transformar la forma en que se imparte el conocimiento y garantizar que cada individuo tenga las mismas oportunidades de prosperar en un mundo cada vez más impulsado por la tecnología.

En 2016, la República de Corea inició la implementación de su “Plan de Preparación para la Sociedad de la Información Inteligente a Medio y Largo Plazo”. Esta estrategia integral abarca varias medidas destinadas a dotar a la

nación de los recursos y capacidades necesarios para adoptar plenamente los avances de la sociedad de la información inteligente. Uno de los aspectos fundamentales de este plan es el ambicioso objetivo de capacitar a 5000 recién graduados en IA cada año, a partir del año 2020. Al hacerlo, la República de Corea busca reforzar su grupo de talentos con la asombrosa cantidad de 50.000 profesionales competentes, especialistas en IA para el año 2030, asegurando que se mantenga a la vanguardia de la innovación y el progreso tecnológico en el panorama de rápida evolución de la inteligencia artificial.

El “Plan de Desarrollo de Inteligencia Artificial de Próxima Generación” fue presentado por China en 2017 con el objetivo de implementar una “educación inteligente”. Esto implica utilizar la IA para transformar el sistema educativo mediante la introducción de prácticas de enseñanza innovadoras y experiencias de aprendizaje interactivas, además, el plan enfatiza la construcción de campus inteligentes que integran la IA en los métodos de enseñanza, las estrategias de gestión y el desarrollo de recursos, el plan prevé la creación de un enfoque de enseñanza integral que incorpore metodologías tridimensionales y una plataforma inteligente de aprendizaje en línea impulsada por big data. El desarrollo de asistentes de IA y la implementación de un extenso sistema de análisis educativo también son componentes clave del plan. Por último, el objetivo es establecer un entorno educativo que priorice las necesidades de los estudiantes, lo que permite una educación personalizada adaptada a los requisitos de cada individuo.

En el año 2017, los Emiratos Árabes Unidos (EAU) introdujeron una iniciativa integral conocida como “Estrategia de inteligencia artificial de los EAU”. Este plan estratégico abarca varios aspectos del desarrollo e implementación de la IA, con un enfoque particular en nueve sectores clave, incluido el campo de la educación. La estrategia pone un énfasis significativo en aprovechar el inmenso potencial de la inteligencia artificial no solo para optimizar y mejorar el proceso de aprendizaje, sino también para minimizar de manera efectiva los costos asociados con la educación. En 2018, la Unión Europea (UE) publicó un documento innovador titulado "El impacto de la inteligencia artificial en el aprendizaje, la enseñanza y la educación". Esta publicación profundiza en los efectos de la IA en el aprendizaje, centrándose específicamente en las capacidades cognitivas de las personas de diferentes grupos de edad, como niños, niñas y adultos.

El documento presenta un argumento convincente de que la IA tiene el potencial no solo de respaldar las capacidades cognitivas existentes, sino también de acelerar el desarrollo cognitivo e incluso crear habilidades completamente nuevas, por otra parte, destaca la posibilidad de que ciertas

habilidades pierdan su significado o se vuelvan obsoletas debido a la influencia de la IA. Dado este contexto transformador, los autores argumentan que es imperativo reevaluar el papel de la educación dentro de la sociedad. Proponen una reevaluación de cómo se organiza la educación, considerando sus objetivos y las necesidades que debe abordar a la luz de tecnologías emergentes como la IA. Este documento sirve como un llamado a la acción, instando a las partes interesadas en el sector de la educación a adaptarse y evolucionar para navegar de manera efectiva los desafíos y oportunidades que presenta la IA en el ámbito del aprendizaje y la educación.

Este documento resalta la necesidad de adoptar una perspectiva progresista en lo que respecta a la IA y su impacto en el futuro de la educación, profundiza en el concepto de modelos de estudiantes generados por IA y las emocionantes oportunidades pedagógicas que pueden generar. Los autores del documento van más allá al sugerir que es probable que la IA tenga un impacto profundo a nivel sistémico, reconociéndola como solo una faceta de las transformaciones más grandes que ocurren dentro de la Cuarta Revolución Industrial. En el año 2019, la nación de Malta presentó un plan integral llamado “Hacia una estrategia de IA” que tiene como objetivo establecer una base sólida para el desarrollo de la inteligencia artificial. Esta estrategia se basa en tres pilares esenciales: fomentar la inversión, la creación de empresas e impulsar la innovación en el campo de la IA; asegurar la integración y utilización de la IA dentro del sector público; y alentar al sector privado a adoptar tecnologías de IA, con la educación para permitir esta transformación. Se enfatiza que el sistema educativo de Malta debe experimentar mejoras y adaptaciones significativas para respaldar de manera efectiva la estrategia de IA del país y su éxito a largo plazo.

El principio integrado implica incorporar elementos de IA en políticas y estrategias de educación o TIC establecidas, como lo demuestra la iniciativa “Aprender Conectados” de Argentina lanzada por el Ministerio de Educación en 2017. Este enfoque tiene como objetivo fusionar sin problemas las tecnologías y herramientas de IA con los marcos educativos existentes, asegurándose de que complementen y mejoren la experiencia de aprendizaje de los estudiantes. Al integrar la IA en las políticas y estrategias educativas, países como Argentina están dando pasos significativos para preparar a sus estudiantes para las demandas de la era digital y equiparlos con las habilidades y el conocimiento necesarios para prosperar en un mundo cada vez más impulsado por esta tecnología. Este principio integrado reconoce el potencial de la IA para revolucionar la educación y aprovecha su poder transformador al

implementarlo dentro de los sistemas y estructuras existentes, en lugar de tratarlo como una entidad separada.

En el año 2016, Malasia se embarcó en una iniciativa innovadora conocida como el movimiento #mydigitalmaker, cuyo objetivo es incorporar el pensamiento computacional en su marco educativo. El objetivo principal de este movimiento es establecer alianzas entre diversas entidades, como el sector privado, el sector público y la academia, con el objetivo final de desarrollar y nutrir en colaboración planes de estudio centrados en lo digital que estén en línea con los objetivos definidos por el Ministerio de Educación. Education (Ministerio de Educación y Malaysia Digital Economy Corporation, 2017) (Pedro et al., 2019). En el año 2017, Argentina presentó una innovadora iniciativa conocida como “Aprender Conectados” con el ambicioso objetivo de incorporar el aprendizaje digital en todas las etapas de la educación obligatoria.

Como parte de esta iniciativa, se propuso que para el año 2019 todas las escuelas de Argentina deberían implementar la programación y la robótica en sus planes de estudio, el plan de estudios cuidadosamente diseñado no solo describe objetivos de aprendizaje apropiados para la edad, sino que también proporciona competencias específicas que los estudiantes deben adquirir en cada nivel educativo, desde preescolar hasta la escuela secundaria. El objetivo final de este enfoque integral es dotar a los estudiantes de una competencia total en la utilización de varios métodos y técnicas informáticas, tanto de forma independiente como en colaboración con otros, con el objetivo final de resolver de manera eficaz los problemas que puedan encontrar.

En el caso del principio temático de esta discusión se centra en un tema particular relacionado con la intersección de la inteligencia artificial y la educación, una muestra de este tema es el “Reglamento general de protección de datos” (RGPD) de la Unión Europea, en 2016, Este reglamento integral se promulgó con el objetivo de lograr tres objetivos principales; unificar las leyes de privacidad de datos en toda Europa, salvaguardar la privacidad de todos los ciudadanos de la Unión Europea y revolucionando el enfoque de las organizaciones en todo el continente hacia la privacidad de los datos. El RGPD ha tenido un profundo impacto en la forma en que las empresas y las personas manejan y protegen los datos personales, ya que impone normas y reglamentos estrictos que deben seguirse para garantizar el cumplimiento.

Al establecer un marco armonizado para la protección de datos, el RGPD ha brindado a las personas un mayor control sobre su información personal y ha creado un entorno más transparente y responsable para las

organizaciones en el manejo de datos. En consecuencia, esta legislación ha obligado a las empresas a adoptar medidas sólidas de protección de datos, implementar principios de privacidad desde el diseño y mejorar sus prácticas de manejo de datos para alinearse con los estrictos requisitos de RGPD, sin duda ha transformado el panorama de la privacidad de datos en Europa, sirviendo como punto de referencia para otros países y regiones que buscan fortalecer sus propias leyes de protección de datos. También en 2017, la Unión Europea presentó el “Marco Europeo de Competencias Digitales” (DigComp), una iniciativa integral destinada a definir y mejorar la competencia digital. Según (Carretero et al., 2017), este marco abarca varios aspectos clave, que incluyen alfabetización en información y datos, comunicación y colaboración efectivas, la capacidad de crear contenido digital, garantizar la seguridad en entornos digitales y la competencia en la resolución de problemas utilizando herramientas digitales. Al abarcar estas diversas competencias, la UE busca equipar a las personas con las habilidades y los conocimientos necesarios para navegar y prosperar en la era digital.

En 2017, la Educación en China introdujo un conjunto integral de directrices conocido como “Nuevos estándares curriculares de TIC para la educación secundaria superior”. Este documento innovador tiene como objetivo cultivar varias habilidades y conocimientos en los estudiantes, incluido el desarrollo de una comprensión de la información, el fomento de las habilidades de pensamiento computacional, la promoción del aprendizaje y la innovación digitales, y la inculcación de un sentido de responsabilidad dentro de una sociedad basada en la información. Estos estándares marcan un paso significativo en el panorama educativo chino, reconociendo la importancia de equipar a los estudiantes con las competencias necesarias para prosperar en la era digital.

Al enfatizar estas cuatro áreas clave, los estándares del plan de estudios buscan preparar a los estudiantes para los desafíos y oportunidades que presenta el mundo de la información y la tecnología en rápida evolución. De acuerdo con los “Nuevos Estándares Curriculares de TIC para la Educación Secundaria Superior”, el currículo de TIC abarca tres cursos principales: el Curso Obligatorio, Electivo I y Electivo II. El Curso Obligatorio de TIC se compone de dos módulos distintos, a saber, Datos y Cálculo, y Sistema de Información y Sociedad. Para brindar una educación integral, el plan de estudios también incluye el Curso Electivo de TIC I, que se divide en un módulo básico y un módulo de aplicación. El módulo básico cubre temas esenciales como Datos y estructuras de datos, Fundamentos de redes y Gestión y análisis de datos. Por otro lado, el módulo de aplicación profundiza en

aspectos más prácticos de las TIC, incluido el diseño de aplicaciones, la creatividad y el diseño 3D y el diseño de proyectos de hardware abierto. Por último, el Curso Electivo de TIC II introduce a los estudiantes a los Fundamentos de los Algoritmos y proporciona una Introducción a los Sistemas Inteligentes.

En 2018, China también presentó el “Plan de acción innovador para la inteligencia artificial en las instituciones de educación superior”, una iniciativa integral destinada a promover el avance de la inteligencia artificial en las universidades. Este plan estratégico abarca varios objetivos, incluida la mejora del ecosistema de innovación dentro de las escuelas y universidades profesionales, el aumento de los programas de desarrollo de talento de IA y el refuerzo de la utilización práctica de los avances científicos y tecnológicos logrados por las instituciones educativas en el ámbito de la IA, a través de esta iniciativa, China busca impulsar el crecimiento y la aplicación de la tecnología de IA en la educación superior, contribuyendo así a su desarrollo nacional general y competitividad global en el campo.

En el año 2017, la nación de Singapur inició el “Movimiento Code@SG - Desarrollo del pensamiento computacional como una capacidad nacional” (Autoridad de desarrollo de medios de información y comunicación de Infocomm, 2017). Este importante esfuerzo se centra en la importancia de fomentar las habilidades de escritura de código y las habilidades de pensamiento computacional entre los estudiantes desde una edad temprana, reconociendo su creciente importancia en la vida cotidiana y las trayectorias profesionales de las personas. Al enfatizar la necesidad de cultivar estas habilidades desde el principio, Singapur tiene como objetivo equipar a su futura generación con las herramientas necesarias para navegar en un mundo cada vez más digitalizado y prosperar en sus futuras carreras. En 2012, Estonia inició la implementación de la iniciativa “ProgeTiger”, supervisada por la Fundación para las Tecnologías de la Información y la Comunicación para la Educación (HITSA) y respaldada financieramente por el Ministerio de Educación e Investigación de Estonia. El objetivo principal de este programa es incorporar la programación y la robótica en los planes de estudio existentes de educación preescolar, primaria y vocacional en todo el país.

4.2 IA para Capacitar a los Docentes

El uso de la inteligencia artificial para capacitar a los docentes y mejorar sus habilidades de enseñanza se ha pasado relativamente por alto en comparación con el enfoque en las aplicaciones de IA orientadas a los estudiantes. Si bien la IA centrada en el estudiante está diseñada para superar el papel de los docentes, el potencial de la IA orientada al docente para

empoderar a los educadores aún no se ha realizado por completo. En la actualidad, los educadores e innovadores frecuentemente involucran a los docentes únicamente para la conclusión de sus esfuerzos, como la incorporación de un tablero para exhibir la información generada por los Sistemas Inteligentes de Tutoría (ITS) para los estudiantes. Sin embargo, esta práctica está experimentando un cambio gradual.

Numerosas aplicaciones de IA diseñadas específicamente para docentes afirman aliviar su carga de trabajo al automatizar varias tareas, incluida la evaluación, la detección de plagio, la gestión y la retroalimentación. La intención detrás de esto es permitir que los maestros dediquen su tiempo a otras responsabilidades importantes, como brindar apoyo personalizado a los estudiantes. Sin embargo, a medida que la IA continúa avanzando, existe la preocupación de que los maestros puedan eventualmente ser relevados de tantas tareas que su importancia disminuya, casi hasta el punto de ser innecesaria. Si bien esto puede tener algunas ventajas en situaciones en las que hay escasez de docentes, el objetivo final de eliminar el requisito de docentes humanos demuestra un malentendido fundamental de su papel social indispensable en el proceso de aprendizaje.

Sin embargo, existe un acuerdo generalizado de que, con la creciente accesibilidad de las herramientas de IA en los entornos educativos, las responsabilidades y funciones de los docentes experimentarán transformaciones significativas. Sin embargo, la naturaleza exacta de estos cambios sigue siendo incierta. No obstante, es evidente que los docentes deben equiparse con competencias novedosas que los capaciten para colaborar sin problemas con la tecnología de IA, además de participar en actividades de crecimiento profesional relevantes que mejorarán sus competencias humanísticas e interpersonales.

La inteligencia artificial se está utilizando para brindar capacitación y apoyo a los educadores y en última instancia, mejorar sus habilidades y su eficacia en el aula, la IA puede proporcionar retroalimentación y evaluación inmediatas, que a menudo faltan en los entornos de capacitación tradicionales. A través de algoritmos inteligentes y modelos predictivos, la IA puede analizar el desempeño de un maestro e identificar áreas en las que sobresalen o necesitan mejoras adicionales. Esta retroalimentación en tiempo real no solo ayuda a los maestros a medir su progreso, sino que también les permite hacer los ajustes necesarios en sus métodos de enseñanza, lo que lleva a un crecimiento y una mejora continuos. La IA ha revolucionado varias industrias y la educación no es una excepción.

Con su capacidad para procesar grandes cantidades de datos y aprender de patrones y tendencias, la IA tiene el potencial de transformar la capacitación y el apoyo de los docentes de formas que antes eran inimaginables. Es importante tener en cuenta que la IA no está destinada a reemplazar a los maestros, sino a complementar su experiencia y brindarles las herramientas que necesitan para tener éxito. Al adoptar la IA en la formación de docentes, las instituciones educativas pueden empoderar a sus educadores para que se adapten al panorama educativo en constante cambio, lo que en última instancia beneficia a los estudiantes y a la sociedad en su conjunto. En los últimos años, ha habido un reconocimiento creciente del papel crucial que desempeñan los docentes en la formación de las mentes y el futuro de los estudiantes. Sin embargo, las demandas y los desafíos que enfrentan los docentes están en constante evolución, lo que les obliga a actualizar continuamente sus conocimientos y estrategias de enseñanza. Aquí es donde entra en juego la inteligencia artificial.

La IA puede facilitar la colaboración entre educadores al conectar a maestros de diferentes regiones o incluso países. A través de plataformas en línea, los docentes pueden compartir las mejores prácticas, intercambiar ideas y aprender de las experiencias de los demás. Esta red global de educadores abre un mundo de oportunidades para el crecimiento profesional y la comprensión intercultural, lo que en última instancia beneficia tanto a los maestros como a sus alumnos. Tradicionalmente, los programas de formación docente se han basado en gran medida en talleres y seminarios presenciales, que pueden consumir mucho tiempo y ser costosos. AI ofrece una alternativa más flexible y rentable. Al utilizar plataformas impulsadas por IA, los maestros pueden acceder a módulos de capacitación personalizados.

Conclusiones

La inteligencia artificial (IA) ha comenzado a hacerse cargo de tareas rutinarias y repetitivas, revolucionando los niveles de productividad pero también provocando muchas pérdidas de empleos. Existe consenso en que la IA no sólo creará nuevas oportunidades profesionales, sino que también tendrá un impacto positivo en la economía y en el índice per cápita país. Sin embargo, hay sectores educativos, financieros y gubernamentales que no están completamente de acuerdo sobre el uso ético y responsable de la IA. Cualesquiera que sean las consecuencias a largo plazo, no se puede negar que la naturaleza del trabajo está a punto de sufrir una transformación significativa, pues la noción de una praxis docente sólida y previsible, se está volviendo cada vez más obsoleta, ya que la IA está sustituyendo la oralidad didáctica en la práctica pedagógica.

Este cambio en la dinámica docente tendrá consecuencias de gran alcance y a menudo perjudiciales para millones de estudiantes. Para adaptarse al panorama cambiante, los responsables de la gestión educativa, se verán obligados a reinventarse continuamente y elegir las responsabilidades éticas y deontológicas en los espacios de aprendizaje. En consecuencia, hay énfasis en la transferencia de conocimientos y la entrega de contenidos que refuerza inadvertidamente las suposiciones existentes sobre los métodos de enseñanza y aprendizaje, que pueden no ser siempre efectivos o apropiados. La comunidad que implemente la IA en la educación, debe abordar activamente, priorizar el elemento humano, como factor de autorregulación en la adopción de las tecnologías de parte del estudiantado.

En conclusión, la inteligencia artificial y la usabilidad pedagógica, debe formar y apoyar a los docentes, en instancia, mejorar las habilidades blandas y la asertividad en el manejo de aula. Lo positivo, la inteligencia artificial puede proporcionar retroalimentación y autoevaluación, algo que a menudo falta en los entornos de aprendizaje tradicionales. Se recomienda que cada etapa del desarrollo de la IA debe ser monitoreada, evaluada y sistematizada cuidadosamente para medir el impacto en la academia, desde la etapa de diseño curricular hasta la etapa de implementación y profesionalización docente.

Bibliografía

- Baker, T., Smith, L. y Anissa, N., (2019). *Educ-AI-tion Rebooted? Exploring the future of artificial intelligence in schools and colleges*. Londres, NESTA. Recuperado en 28 de marzo de 2021, de:
<https://www.nesta.org.uk/report/education-rebooted/>
- Barrett, H., (2017). *Plan for five careers in a lifetime*. *Financial Times*. Recuperado en 29 de diciembre de 2020, de:
<https://www.ft.com/content/0151d2fe-868a-11e7-8bb1-5ba57d47eff7>
- Bhutani, A., y Wadhvani P. (2018). Artificial Intelligence (AI) in Education Market Size, By Model (Learner, Pedagogical, Domain), By Deployment (On-Premise, Cloud), By Technology (Machine Learning, Deep Learning, Natural Language Processing (NLP), By Application (Learning Platform & Virtual Facilitators, Intelligent Tutoring System (ITS), Smart Content, Fraud & Risk Management), By End-Use (Higher Education, K-12 Education, Corporate Learning), Industry Analysis Report, Regional Outlook, Growth Potential Competitive Market Share & Forecast, 2018 – 2024. Recuperado en 29 de diciembre de 2020, de:
<https://www.gminsights.com/industry-analysis/artificial-intelligence-ai-in-education-market>
- Belpaeme, T., Kennedy, J., Ramachandran, A., Scassellati, B. y Tanaka, F., (2018). Social robots for education: A review. *Science Robotics*, Vol. 3, No. 21, pp. 1–9.
- Block, N., (1995): “*The Mind as Software of the Brain.*” En Smith y Osherson (eds.) *An Invitation to Cognitive Science, 2nd Edition, Vol. 3: Thinking*. Cambridge, Mass., MIT Press, pp. 377-426.
- Carretero, S., Vuorikari, R., and Punie, Y., (2017). DigComp 2.1: The digital competence framework for citizens with eight proficiency levels and examples of use, EUR 28558 EN. Recuperado en 22 de febrero de 2021, de:
[https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_\(online\).pdf](https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/bitstream/JRC106281/web-digcomp2.1pdf_(online).pdf)
- Dautenhahn, K., Nehaniv, C. L., Walters, M. L., Robins, B., Kose-Bagci, H., Mirza, N. A. y Blow, M., (2009). KASPAR – a minimally expressive humanoid robot for human–robot interaction research. *Applied Bionics and Biomechanics*, Vol. 6, No. 3-4, Special Issue on Humanoid Robots, pp. 369–397.
- du Boulay, B., Poulouvassilis, A., Holmes, W. y Mavrikis, M., (2018). *What does the research say about how artificial intelligence and big data*

can close the achievement gap? R. Luckin (ed.), *Enhancing Learning and Teaching with Technology*. Londres, Institute of Education Press, pp. 316–327.

- Dean Jr., D. y Kuhn, D., (2007). *Direct instruction vs. discovery: The long view*. *Science Education*, Vol. 91, No. 3, pp. 384–397.
- Douglas, L., (2017). *AI is not just learning our biases; it is amplifying them*. *Medium*. Recuperado en 28 de agosto de 2018, de: <https://medium.com/@laurahelendouglas/ai-is-not-just-learning-our-biases-it-is-amplifying-them-4d0dee75931d>
- Feathers, T., (2019). *Flawed Algorithms Are Grading Millions of Students' Essays*. *Vice*. Recuperado en 13 de enero de 2020, de: <https://www.vice.com/en/article/pa7dj9/flawed-algorithms-are-grading-millions-of-students-essays>
- Feng, J. (2019). *China to curb facial recognition technology in schools*. *SupChina*. Recuperado en 29 de diciembre de 2020, de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000376709>
- Ferguson, R., Brasher, A., Clow, D., Cooper, A., Hillaire, G., Mittelmeier, J., Rienties, B., Ullmann, T. y Vuorikari, R., (2016). *Research Evidence on the Use of Learning Analytics: Implications for Education Policy*. Recuperado en 22 de febrero de 2021, de: <https://oro.open.ac.uk/48173/>
- Graham, J., (2018). *Meet the robots teaching Singapore's kids tech*. Recuperado en 5 de abril de 2019: <https://apolitical.co/solution-articles/en/meet-the-robots-teaching-singapores-kids-tech>
- Graesser, A. C., VanLehn, K., Rosé, C. P., Jordan, P. W. y Harter, D., (2001). *Intelligent tutoring systems with conversational dialogue*. *AI Magazine*, Vol. 22, No. 4, p. 39.
- Harwell, D., (2019). *Colleges are turning students' phones into surveillance machines, tracking the locations of hundreds of thousands* [WWW Documento]. *Washington Post*. Recuperado en 3 de enero de 2020, de: <https://www.washingtonpost.com/technology/2019/12/24/colleges-are-turning-students-phones-into-surveillance-machines-tracking-locations-hundreds-thousands/>
- Hao, K., (2019). *In 2020, let's stop AI ethics-washing and actually do something - MIT echnology Review* [WWW Document]. *MIT Technology Review*. Recuperado en 13 de enero de 2020, de: <https://www.technologyreview.com/2019/12/27/57/ai-ethics-washing-time-to-act/>

- Herodotou, C., Gilmour, A., Boroowa, A., Rienties, B., Zdrahal, Z. y Hlosta, M., (2017). Predictive modelling for addressing students' attrition in higher education: The case of OU Analyse. The Open University, Milton Keynes, Reino Unido. Recuperado en 5 de noviembre de 2018, de: <https://oro.open.ac.uk/49470/>
- Holmes, W., Bialik, M. y Fadel, C., (2019). *Artificial Intelligence in Education: Promises and implications for teaching and learning*. Boston, MA, Center for Curriculum Redesign.
- Holmes, W., Anastopoulou, S., Schaumburg, H. y Mavrikis, M., (2018). *Technology-Enhanced Personalised Learning: Untangling the evidence*. Stuttgart, Robert Bosch Stiftung. Recuperado en 22 de febrero de 2021, de: https://www.bosch-stiftung.de/sites/default/files/publications/pdf/2018-08/Study_Technology-enhanced%20Personalised%20Learning.pdf
- Holstein, K., McLaren, B. M. y Alevan, V., (2018). Student learning benefits of a mixed-reality teacher awareness tool in AI-enhanced classrooms. C. Penstein Rosé, R. Martínez- Maldonado, H. U. Hoppe, R. Luckin, R., M. Mavrikis, K. Porayska-Pomsta, B. McLaren, & B. du Boulay (eds.), Acta de la 19º Conferencia Internacional de IA en Educación, 2018 Londres, Reino Unido, 27–30 de junio, 2018. Cham, Springer International Publishing, vol. 10947, pp. 154–168.
- Hood, D., Lemaignan, S. y Dillenbourg, P., (2015). When Children Teach a Robot to Write: An Autonomous Teachable Humanoid Which Uses Simulated Handwriting. ACM/ IEEE International Conference on Human-Robot Interaction 2015, 83–90.
- Herold, B., (2018). *How (and Why) Ed-Tech Companies Are Tracking Students' Feelings [WWW Documento]*. *Education Week*. Recuperado en 28 de diciembre de 2020, de: <https://social.techcrunch.com/2017/11/22/%20altschool-wants-to-change-how-kids-learn-but-fears-%20that-%20its-failing-students-are-surfacing>
- Jobin, A., Ienca, M., y Vayena, E., (2019). *Artificial Intelligence: The global landscape of ethics guidelines*. *Nature Machine Intelligence*, 1(9), 389–399.
- Kelly, S., Olney, A.M., Donnelly, P., Nystrand, M. y D'Mello, S.K., (2018). Automatically measuring question authenticity in real-world classrooms. *Educational Researcher*, 47(7), pp.451-464.
- Loizos, C. (2017). AltSchool wants to change how kids learn, but fears have surfaced that it's failing students. *TechCrunch*. Recuperado en 29 de

diciembre de 2020, de:

<https://social.techcrunch.com/2017/11/22/%20altschool-wants-to-change-how-kids-learn-but-fears-%20that-%20its-failing-students-are-surfacing>

- Luckin, R., Holmes, W., Griffiths, M. y Forcier, L. B., (2016). *Intelligence Unleashed: An argument for AI in Education*. Londres, Pearson. Recuperado en 22 de febrero de 2021, de: <https://www.pearson.com/content/dam/one-dot-com/one-dot-com/global/Files/about-pearson/innovation/open-ideas/Intelligence-Unleashed-v15-Web.pdf>
- Luckin, R., (2017). *Towards artificial intelligence-based assessment systems*. Nat Hum Behav 1, 0028.
- Lee, K. F., (2018). *AI Superpowers: China, Silicon Valley and the New World Order*. Houghton Mifflin Harcourt Publishing Company.
- Marcus, G. y Davis, E., (2019). *Rebooting AI: Building artificial intelligence we can trust*. Nueva York, Ballantine Books Inc.
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N. y Shannon, C. E., (2006). A proposal for the Dartmouth Summer Research Project on Artificial Intelligence, August 31, 1955. AI Magazine, Vol. 27, No. 4, pp. 12–14.
- Nemorin, S., (2021). *Fair-AI. Project Update #6. Preliminary Findings*. Recuperado en 4 de febrero de 2021, de: <https://www.fair-ai.com/project-update-6>
- OIT (Organización Internacional del Trabajo)., (2019). *Work for a Brighter Future: Global Commission on the Future of Work*. Recuperado en 26 de enero de 2021, de: <https://www.ilo.org/media/410956/download>
- Pareto, L., (2009). Teachable Agents that Learn by Observing Game Playing Behavior, in: Craig, S.D., Dicheva, D. (Eds.), Acta de la AIED 2009. Presentado en la AIED 2009: 14º Conferencia Internacional de Inteligencia Artificial en la Educación, Brighton, pp. 31–40.
- Pedro, F., Miguel, S. Rivas, A., y Valverde, P.,(2019). *Artificial Intelligence in Education: Challenges and opportunities for sustainable development*. Paris, UNESCO. Recuperado en 29 de diciembre de 2020, de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000366994>
- Russell, S. y Norvig, P., (2016). *Artificial Intelligence: A modern approach*, 3rd edition. Boston, MA, Pearson.
- Robinson, A. y Hernandez, K. (2018). Recuperado en 29 de marzo de 2021, de: <https://www.edsurge.com/news/2018-11-15-dear-mr-zuckerberg-students-take-summit-learning-protests-directly-to-facebook-chief>

- Smith, M. L., y Neupane, S., (2018). *Artificial Intelligence and Human Development. Toward a Research Agenda.*, Ottawa, International Development Research Centre. Recuperado en 22 de febrero de 2021, de: <https://idrc-crdi.ca/en/stories/artificial-intelligence-and-human-development>
- Smith, A. y Anderson. J., (2014). *AI, Robotics, and the Future of Jobs.* Pew Research Center. Washington, DC. Recuperado en 1 de febrero de 2021, de: <https://www.pewresearch.org/internet/wp-content/uploads/sites/9/2014/08/Future-of-AI-Robotics-and-Jobs.pdf>
- Seldon, A. y Abidoeye, O., (2018). *The Fourth Education Revolution: Will artificial intelligence liberate or infantilise humanity?* University of Buckingham Press.
- Tuomi, I., (2018). El Impacto de la Inteligencia Artificial en el Aprendizaje, la Enseñanza y la Educación. M. Cabrera, R. Vuorikari, y Y. Punie (eds.), *Policies for the future.* Luxemburgo, Oficina de Publicaciones de la Unión Europea, EUR 29442 EN. Recuperado en 22 de febrero de 2021, de: https://intef.es/wp-content/uploads/2020/02/2019_11_Inteligencia-Artificial_JRC_INTEF.pdf
- Unión Europea., (2016). *Reglamento General de Protección de Datos.* Recuperado en 22 de febrero de 2021, de: https://ec.europa.eu/info/law/law-topic/data-protection/eu-data-protection-rules_es
- UNESCO., (2019). *Marco de competencias de los docentes en materia de TIC.* Recuperado en 29 de diciembre de 2020, de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000371024>
- Villanueva, C. C., (2003). *Education Management Information System (EMIS) and the Formulation of Education for All (EFA) Plan of Action, 2002-2015.* UNESCO Almaty Cluster Office and the Ministry of Education of Tajikistan. Recuperado en 22 de febrero de 2021, de: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000156818>
- Zawacki-Richter, O., Marín, V. I., Bond, M. & Gouverneur, F., (2019). *Systematic review of research on artificial intelligence applications in higher education – where are the educators? International Journal of Educational Technology in Higher Education*, Vol. 16, No. 1, pp. 1–27.
- Zhong, Y. X., (2006). *A cognitive approach and AI research.* 2006 5th IEEE International Conference on Cognitive Informatics, Vol. 1, pp. 90-100.

De esta edición de “*Inteligencia artificial: Praxis y empoderamiento docente*”, se terminó de editar en la ciudad de Colonia del Sacramento en Julio de 2024

EST. 2021 | **EMC**
EDITORIAL MAR CARIBE

Lima - Colonia del Sacramento - Buenos Aires

**INTELIGENCIA ARTIFICIAL: PRAXIS Y
EMPODERAMIENTO DOCENTE**

EST. 2021 | **EMC**
EDITORIAL MAR CARIBE

2024

ISBN: 978-9915-9682-7-8



9 789915 968278