

ARTÍCULO DE REVISIÓN / REVIEW ARTICLE

Maquinas Casi Humanas: Una pequeña línea entre la Inteligencia Artificial y la Robótica Almost Human Machines: A small line between Artificial Intelligence and Robotics

Saulo-Enrique Ospino Pereira*

Red Latinoamericana de Estudios e Investigación de Derechos Humanos y Humanitario/Corresponsalia España - Barcelona

Article history:

Received February 5, 2024

Received in revised form
February 5, 2024

Accepted February 5, 2024

Available online
February 10, 2024

* Corresponding authors:

Saulo-Enrique Ospino Pereira

Electronic mail address:

saulospinopereira@redddhh.org

Author's history:

Abogado Especialista en Dirección y Gestión Medioambiental y legislación aplicable de la Universidad de Barcelona, Magister en Derechos Humanos, Doctorando en Derecho y Ciencias Sociales, Docente Investigador, Presidente de la Corresponsalia en España de la Red Latinoamericana de Estudios e Investigación de Derechos Humanos y Humanitario.

RESUMEN

Esta investigación tiene como objetivo introducir a los participantes en los fundamentos, aplicaciones y desafíos de la inteligencia artificial (IA) y la robótica, abordando conceptos relevantes, la evolución histórica, el impacto en diversos sectores y sus implicaciones éticas y morales. Se han combinado una serie de metodologías como la netnográfica, exploratoria y descriptiva. La netnográfica, indagado sobre lo que sucede en las comunidades virtuales. La investigación exploratoria para averiguar sobre temas relativamente nuevos, proporcionando una visión general y sus implicaciones en el entorno. La investigación descriptiva para analizar y mostrar detalladamente los aspectos fundamentales del objeto de estudio, así como los desafíos éticos y morales en torno a la IA y la robótica. Se ha basado esta investigación en ejes temáticos como los Fundamentos de IA y Robótica: Definiciones, historia y relevancia actual, Potencial Transformador: Impacto en sectores industriales, laborales e innovación, Desafíos y Ética: Consideraciones éticas y desafíos regulatorios, Aplicaciones y Casos de Estudio: Ejemplos actuales y futuros, Rol de Estudiantes: Oportunidades académicas y profesionales. Se busca que los participantes adquieran una comprensión real de la IA y la robótica en la actualidad, reflexionando sobre los pros y los contras de estas herramientas y explorar de manera panorámica el potencial futuro de estas tecnologías impulsándolos a adquirir las competencias necesarias a través de la formación constante e innovadora para adaptarse al mundo que los espera.

Palabras clave: Inteligencia artificial (IA), robótica, aprendizaje automático, ética en IA, automatización, impacto social.

ABSTRACT

This research aims to introduce participants to the foundations, applications and challenges of artificial intelligence (AI) and robotics, addressing relevant concepts, historical evolution, the impact on various sectors and its ethical and moral implications. A series of methodologies have been combined such as netnographic, exploratory and descriptive. The netnographic, investigated what happens in virtual communities. Exploratory research to find out about relatively new topics, providing an overview and their implications in the environment. Descriptive research to analyze and show in detail the fundamental aspects of the object of study, as well as the ethical and moral challenges around AI and robotics. This research has been based on thematic axes such as the Fundamentals of AI and Robotics: Definitions, history and current relevance, Transformative Potential: Impact on industrial, labor and innovation sectors, Challenges and Ethics: Ethical considerations and regulatory challenges, Applications and Case Studies: Current and future examples, Student Role: Academic and professional opportunities. The aim is for participants to acquire a real understanding of AI and robotics today, reflecting on the pros and cons of these tools and exploring in a panoramic way the future potential of these technologies, encouraging them to acquire the necessary skills through constant and innovative training to adapt to the world that awaits them.

Keywords: Artificial intelligence (AI), robotics, machine learning, ethics in AI, automation, social impact.

INTRODUCCIÓN

El progreso acelerado en los campos de la Inteligencia Artificial (IA) y la Robótica ha transformado radicalmente el panorama tecnológico y sociocultural. Este artículo de investigación se adentra en un análisis detallado de estas disciplinas, explorando su origen, impacto, desafíos y potencial, delineando un panorama integral de su influencia en la sociedad moderna.

La sección inicial aborda los cimientos fundamentales de la IA y la robótica, sumergiéndose en la definición precisa de conceptos clave y desvelando la historia evolutiva que ha llevado a la concreción de estas tecnologías revolucionarias. Desde sus raíces hasta su presente, se evidencia cómo estas disciplinas han pasado de ser meras quimeras a constituir elementos fundamentales en la transformación y evolución del mundo contemporáneo. Seguido a esto, se explora el potencial transformador de la IA y la robótica, detallando su influencia en diversos sectores. Se examina su impacto en la estructura laboral, analizando los cambios generados y las implicaciones en la innovación y el desarrollo tecnológico a escala global.

En consonancia con el avance acelerado de estas disciplinas, surge un análisis profundo de los aspectos éticos y los desafíos que acompañan su progreso. Se abordan consideraciones fundamentales en torno a la ética y la moral en la IA y la robótica, así como las regulaciones y la responsabilidad implícitas en su uso. Las aplicaciones prácticas y casos de estudio representan una parte crucial de este análisis. Se examinan ejemplos de implementaciones exitosas, casos relevantes actuales y se proyecta el potencial futuro de estas tecnologías.

Finalmente, se explora el rol vital de los estudiantes universitarios en este escenario en constante cambio, presentando oportunidades de estudio e investigación. Se destacan las implicaciones profesionales y académicas, y se ofrecen recomendaciones y recursos para

involucrarse activamente en estas disciplinas innovadoras. Este artículo culmina con una recapitulación de los puntos clave, una reflexión final que invita a la acción y agradecimientos, seguido de una sesión interactiva de preguntas y respuestas, que busca fomentar la interacción y profundizar en los temas presentados.

METODOLOGÍA

Para abordar el análisis en esta investigación sobre la Inteligencia Artificial (IA) y la Robótica se realizó un trabajo exhaustivo desde una perspectiva netnográfica, exploratoria y descriptiva, donde se emplearon diversas estrategias metodológicas que permitieron una comprensión holística de estas disciplinas en el entorno digital y social. La combinación de estos enfoques proporcionó una visión amplia y detallada de la interacción entre los usuarios y las comunidades virtuales en torno a la IA y la robótica, la realidad, sus expectativas y riesgos.

Al realizar la investigación Netnográfica, se realizó un rastreo y análisis exhaustivo de comunidades en línea relacionadas con la IA y la robótica, incluidos foros especializados, redes sociales, blogs y plataformas de discusión y videos de especialistas en los temas objeto de esta investigación. Se aplicó la observación y el análisis de los participantes en estas exposiciones y documentos virtuales para captar dinámicas, interacciones y discusiones entre los usuarios y sus puntos de vista sobre el ciberespacio concernientes a la IA y la robótica. Mediante el enfoque Exploratorio, se rastrearon estas nuevas perspectivas para centrarnos en descubrir otros ángulos y problemas emergentes que pudieron no haber sido completamente explorados en la literatura existente. Se buscó entender los temas emergentes y las preocupaciones actuales en torno a la IA y la robótica para entenderlas como aliadas y no como peligro para la sociedad. Y por último al aplicar el enfoque Descriptivo, se llevó a cabo un análisis descriptivo de los casos, datos recopilados, identificando temas recurrentes, opiniones predominantes, así como las diferencias

culturales y sociedades presentes en estas comunidades virtuales donde se desarrollan la IA y la robótica de forma más compleja, buscando establecer una descripción detallada de la percepción social de la IA y la Robótica donde se busca encajar en esta nueva realidad que se nos vino encima.

La combinación de estas metodologías permite la construcción de un análisis comprensivo que explora las interacciones en línea, el impacto cultural y social, así como la percepción colectiva de la IA y la robótica en la sociedad moderna. Se abordó sobre todo cualitativo de la interacción digital, proporcionando una visión detallada y matizada de estos campos en evolución donde la IA y la Robótica invitan a reflexionar sobre la línea a seguir para no quedar desfasados en un mundo que marcha demasiado rápido respecto a los años anteriores.

DESARROLLO

Inteligencia artificial (IA) y Robótica

A. Historia y evolución

La historia y evolución de la Inteligencia Artificial (IA) y la Robótica es un viaje fascinante que abarca décadas de avances e innovaciones en todos sus periodos. Desde sus primeros indicios hasta su integración en la sociedad actual, ha experimentado un progreso monumental.

Ahora bien, el término de inteligencia artificial no es nada nuevo, los primeros estudios que están estrechamente relacionados con la IA surgieron sobre 1940, aunque no tuvieron mucha repercusión. En 1950 Alan Turing publicó en la revista "Mind" el artículo "Computing Machinery and Intelligence", donde aparece el famoso "test de Turing" con el cual se pretendía medir la inteligencia de una máquina, puesto que, aunque sea. Pero no fue hasta 1956 cuando se acuñó el término de Inteligencia Artificial, en la conferencia de Dartmouth donde se especificaron cuáles serían las directrices que se iban a seguir en esta nueva ciencia y es que la IA es una ciencia que

reúne muchas disciplinas del conocimiento, como la filosofía, la neurociencia y la lingüística, entre otras. (Coeckelbergh, Mark. 2021; Universidad Carlos III de Madrid, 2015).

Décadas de Experimentación (1950-1960): El nacimiento de la IA se remonta a la década de 1950, donde pioneros como Alan Turing y John McCarthy sentaron las bases teóricas. En 1956, McCarthy acuñó el término "Inteligencia Artificial" en una conferencia, marcando el comienzo oficial de la disciplina. Durante esta época, se desarrollaron los primeros programas informáticos capaces de realizar tareas sencillas, como juegos y resolución de problemas matemáticos.

La Era del Optimismo (1960-1970): En los años siguientes, la comunidad científica vio con optimismo el futuro de la IA. Se crearon sistemas expertos capaces de razonar y tomar decisiones en campos específicos, como la medicina y la ingeniería. El lenguaje de programación LISP se convirtió en un pilar para el desarrollo de la IA.

Críticas y Estancamiento (1970-1980): A mediados de la década de 1970, la IA enfrentó críticas debido a las expectativas exageradas y a las dificultades para replicar el pensamiento humano. Esto condujo a un período de estancamiento conocido como "Invierno de la IA". A pesar de estos desafíos, se desarrollaron avances significativos en áreas como el procesamiento del lenguaje natural y el aprendizaje automático.

Resurgimiento y Avances (1980-2000): A finales de la década de 1980, la IA experimentó un resurgimiento gracias a nuevas técnicas y avances tecnológicos. Los sistemas basados en el aprendizaje automático, como las redes neuronales artificiales, empezaron a mostrar su potencial. Se produjeron avances en la visión por computadora y la robótica.

Integración en la Sociedad Actual (2000-Presente): En el siglo XXI, la IA se ha convertido

en una parte integral de nuestra vida cotidiana. Desde asistentes virtuales hasta vehículos autónomos, la tecnología de la IA y la robótica está en constante evolución. El aprendizaje automático y la capacidad de procesar grandes cantidades de datos han impulsado innovaciones en la medicina, la industria, la atención al cliente y mucho más.

Actualmente, la IA y la robótica continúan avanzando a un ritmo vertiginoso, y su impacto en la sociedad y la economía es cada vez más significativo. Este viaje histórico ha marcado hitos cruciales que nos llevan a un futuro donde la colaboración entre humanos y máquinas redefine la manera en que vivimos, trabajamos e interactuamos con la tecnología.

Es importante destacar que cada época ha tenido sus revoluciones que han impactado al mundo. No solo la IA y la Robótica han generado el grado de sorpresa e incertidumbre en las personas y civilizaciones ni el temor en los estados por su falta de regulación. Los avances no pueden detenerse, por lo que se presenta a continuación grosso modo algunos de los avances e inventos de cada revolución industrial.

Revolución Industrial: Primera

- Año: Siglo XVIII
- Inventos Revolucionarios: Máquina de vapor (1769), Telar mecánico (1784), Locomotora (1814)
- Creadores: James Watt, Edmund Cartwright, George Stephenson

Revolución Industrial: Segunda

- Año: Finales del siglo XIX
- Inventos Revolucionarios: Electricidad (fines del siglo XIX), Teléfono (1876), Motor de combustión interna (1876)
- Creadores: Thomas Edison, Alexander Graham Bell, Nikolaus Otto

Revolución Industrial: Tercera

- Año: Mediados del siglo XX

- Inventos Revolucionarios: Computadora (siglo XX), Avión (1903), Penicilina (1928)
- Creadores: Charles Babbage, Hermanos Wright, Alexander Fleming

Revolución Industrial: Cuarta

- Año: Actualidad
- Inventos Revolucionarios: Internet (1960s), Inteligencia Artificial (1950s)
- Creadores: Varios inventores, Varios investigadores.

El Comité Económico y Social Europeo, en su dictamen de iniciativa emitido el 31 de mayo de 2017 sobre la “Inteligencia artificial: las consecuencias de la inteligencia artificial para el mercado único (digital), la producción, el consumo, el empleo y la sociedad” señala que en la cuarta revolución industrial, marcada por la convergencia de tecnologías digitales, físicas y biológicas, Internet de las Cosas es el ámbito predilecto de aplicación de las formas más avanzadas de inteligencia artificial y se pone a prueba el principio según el cual los seres humanos tienen en todo momento el control sobre dichos objetos (Comité Económico y Social Europeo, 2017).

Es un sin número de efectos positivos que ha incursionado en la vida misma que el alcance de los beneficios en diferentes áreas es inimaginable para el avance en pro de una mejor sociedad, como por ejemplo en la creación de:

- a) Vehículos eléctricos autónomos y conectados,
- b) Redes eléctricas distribuidas,
- c) Agricultura y sistemas alimentarios inteligentes,
- d) Meteorología, climatología y pronósticos,
- e) Respuesta inteligente a las catástrofes,
- f) Ciudades inteligentes, conectadas y habitables, diseñadas por Inteligencia Artificial,
- g) Un planeta digital transparente,

- h) Aprendizaje por refuerzo para avanzar en el estudio de la tierra.

La evolución tecnológica ha demostrado que este auge no tiene límites, por lo que vemos como la Comisión Europea define a la inteligencia artificial de la siguiente manera: El término «inteligencia artificial» (IA) se aplica a los sistemas que manifiestan un comportamiento inteligente en constante desarrollo, pues son capaces de analizar su entorno y pasar a la acción –con cierto grado de autonomía– con el fin de alcanzar objetivos específicos. Los sistemas basados en la IA pueden consistir simplemente en un programa informático (p. ej. asistentes de voz, programas de análisis de imágenes, motores de búsqueda, sistemas de reconocimiento facial y de voz), pero la IA también puede estar incorporada en dispositivos de hardware (p. ej. robots avanzados, automóviles autónomos, drones o aplicaciones del internet de las cosas) (Comisión Europea, 2018, p.1)

Aun así, con la importancia que ha generado la inteligencia artificial, también existen críticas en contra de su implementación, entre las cuales principalmente se señalan las siguientes: Este tipo de máquinas pueden utilizarse con fines poco éticos e incluso ilegales en cualquier parte del mundo y en diferentes áreas, ya sea de tipo militar, espionaje industrial, tráfico y comercio ilegal de datos personales, etc. Una práctica que va en aumento es su utilización para campañas políticas.

Específicamente, en el área de defensa nacional, se desarrollaron sistemas de combate capaces de detectar y clasificar sus objetivos y de dirigir el lanzamiento de misiles antiaéreos. Por ejemplo, los sistemas de misiles tierra-aire S-400 en Rusia y el sistema estadounidense de información Aegis, que controla el armamento de las embarcaciones de guerra. A lo largo de la zona desmilitarizada, en la frontera con la República Popular Democrática de Corea, la República de Corea ha desplegado varios robots militares SGR- A1 encargados de la vigilancia que pueden disparar automáticamente ante la presencia del enemigo, pero no contra las

personas que tienen las manos en alto. Ninguno de estos sistemas es utilizado por los militares en modo automático, vale decir sin la intervención humana, pero se teme que una mayor autonomía se traduzca en sistemas que hagan posible que una máquina tenga la capacidad de seleccionar un objetivo y atacarlo sin intervención humana, lo que algunos denominan “robots asesinos”. (Sychev, 2018)

B. Definición y conceptos clave

Para entender de lo que hablamos es preciso tener claros algunos conceptos que a continuación de forma muy concisa definiremos.

Inteligencia Artificial (IA): es un campo interdisciplinario de la informática que se centra en enseñar a las máquinas a pensar y tomar decisiones de manera similar a los humanos. Implica el desarrollo de algoritmos y modelos que permiten a las máquinas realizar tareas que requieren inteligencia, como el aprendizaje, la resolución de problemas y la toma de decisiones. Un ejemplo práctico de IA es cuando los vehículos autónomos utilizan sensores y algoritmos para conducir de manera segura y eficiente sin intervención humana.

Stuart Russell y Peter Norvig diferencian cuatro enfoques de inteligencia artificial: 1) sistemas que piensan como humanos, que son capaces de tomar decisiones autónomas y resolver problemas, y también tienen capacidad de aprendizaje; 2) sistemas que actúan como humanos e imitan su comportamiento; 3) sistemas que piensan racionalmente, capaces de inferir una solución a un caso a partir de una información sobre un contexto dado y 4) sistemas que emulan la forma racional del comportamiento humano, como los sistemas inteligentes o expertos (Russell y Norvig, 2004).

Aprendizaje Automático: es una subdisciplina de la Inteligencia Artificial que se enfoca en enseñar a las máquinas a mejorar por sí mismas a medida que adquieren más datos y experiencia. Esto se logra mediante algoritmos que permiten a las

máquinas reconocer patrones en datos y tomar decisiones basadas en esos patrones. Un ejemplo cotidiano es cuando los sistemas de recomendación de películas sugieren nuevas películas basadas en las preferencias previas de un usuario, utilizando modelos de aprendizaje automático para mejorar sus recomendaciones con el tiempo.

Redes Neuronales: son modelos computacionales inspirados en la estructura y funcionamiento del cerebro humano. Están diseñadas para aprender y reconocer patrones en datos, lo que las hace especialmente efectivas en tareas de reconocimiento de voz, imágenes y procesamiento de lenguaje natural. Un ejemplo práctico es cuando las redes sociales utilizan redes neuronales para sugerir conexiones de amistad basadas en intereses comunes y comportamientos previos.

En este sentido se analiza como las velocidades y las capacidades de memoria de las computadoras actuales pueden ser insuficientes para simular muchas de las funciones superiores del cerebro humano, pero el principal obstáculo no es la falta de capacidad de la máquina, sino nuestra incapacidad para escribir programas aprovechando al máximo lo que tenemos. (McCarthy et al, 1955, p.1)

Algoritmos: son conjuntos de instrucciones ordenadas y lógicas diseñadas para realizar tareas específicas por orden de prioridades en una computadora. Son como "recetas" que permiten que las computadoras realicen tareas, como buscar información en internet, seleccionar y mostrar resultados relevantes, realizar cálculos matemáticos o ejecutar procesos complejos. Es identificar la mejor ruta, decisión o resultado basado en ciertos criterios predefinidos. Los algoritmos son la base de muchas operaciones informáticas cotidianas. Un ejemplo de algoritmo puede ser al conducir un vehículo y presentarse una situación de peligro, el algoritmo utiliza una serie de pasos o reglas para mostrar la decisión más relevante a tomar. El algoritmo ordena y prioriza

la decisión, basado en una variedad de factores, como la edad del viandante, cuantas personas van cruzando la calle, si es un humano o un animal. Este algoritmo de búsqueda sigue una secuencia lógica para presentar los resultados más útiles para el usuario en función de la consulta que haya ingresado. El problema es quien creo realizó la programación del algoritmo – temas éticos y morales de lo que hablaremos más adelante -.

El término algoritmo se ha vuelto tan utilizado cuando se habla de inteligencia artificial que conviene empezar asumiendo su significado. Según la RAE (2014) es el “conjunto ordenado y finito de operaciones que permite hallar la solución de un problema”. Y en una segunda acepción lo define como “método y notación en las distintas formas del cálculo”. Aunque bien se podría al algoritmo como una secuencia de comandos para que una computadora transforme un input en output, o un código software que procesa un conjunto limitado de instrucciones (Cotino, 2019). Los algoritmos son de diversas clases y tienen diferentes aplicaciones, pero se podría afirmar que sus propiedades básicas son: universalidad, opacidad y el impacto en la vida de las personas. (Monasterio, 2017)

Respecto a esto podemos decir que es ilustrativo mencionar la polémica que generó la utilización del algoritmo COMPAS (*Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions*) en Wisconsin, y en diez Estados de Norteamérica. El mismo determina la probabilidad de reincidencia y aconseja al juez a la hora de tomar la decisión acerca de la duración de la pena de prisión de un condenado. Los códigos para poder acceder al algoritmo y verificarlo son de carácter privado y utiliza variables como el sexo o la edad, o por su entorno económico-social. De un pormenorizado estudio realizado por un grupo de periodistas, se verificó que el sistema solo acertó un 60% de las veces, y tan sólo un 20% en las predicciones de reincidencia con violencia. De este completo y exhaustivo análisis estadístico se extrajeron conclusiones bastante peligrosas, como

ser que los acusados negros fueron catalogados por el algoritmo con mayor riesgo de reincidencia del que realmente tenían. En cambio, los blancos fueron catalogados con menor riesgo de reincidencia del que realmente tenían; aumentando el índice para los de piel oscura. (Larson et al., 2016).

Procesamiento de lenguaje natural (NLP): El Procesamiento de Lenguaje Natural (NLP) es una rama de la Inteligencia Artificial que se enfoca en enseñar a las máquinas a comprender y generar lenguaje humano de manera natural. Un ejemplo común es cuando interactuamos con asistentes virtuales como Siri o Google Assistant, que utilizan NLP para entender y responder a nuestras preguntas y comandos de voz de manera efectiva.

Visión por computadora: La Visión por Computadora se refiere al campo de la Inteligencia Artificial que capacita a las máquinas para ver, analizar y comprender imágenes y videos. Utiliza algoritmos y técnicas que permiten el reconocimiento de objetos, rostros, gestos, entre otros. Por ejemplo, la visión por computadora se aplica en aplicaciones que reconocen rostros en fotos o videos, facilitando la organización y análisis de contenido visual. Las cámaras de vigilancia inteligentes con reconocimiento facial.

Big Data: El término Big Data describe conjuntos de datos extremadamente grandes y complejos que son difíciles de procesar utilizando métodos tradicionales. Las empresas pueden utilizar Big Data para extraer información valiosa sobre sus clientes, tendencias del mercado y patrones de comportamiento. Ejemplo, una tienda que utiliza las informaciones de preferencias de sus clientes para incrementar sus ventas.

Por lo tanto, la IA permite obtener información de datos extremadamente grandes en el ciberespacio, y a partir de datos difíciles de procesar, otorgar asistencia en el momento de tomar decisiones rápidas, pero sus aplicaciones son infinitas, incluso se habla de que en un futuro permitirá mejorar

nuestra inteligencia puesto que facilitará nuevos descubrimientos y ayudará a resolver problemas complejos (Comisión Europea, 2020).

De la misma manera el Big Data no sólo dice relación a descomunales cantidades de datos, a las herramientas y procedimientos utilizados para tratarlos, sino que ofrece un giro en el pensamiento computacional y en la investigación, al producirse una convergencia con la IA y la robótica, lo que en conjunto hace que los sistemas computacionales sean capaces de tratar, aprender, resolver problemas y tomar decisiones autónomas a partir esa enorme cantidad de datos analizados. (Boyd y Crawford, 2011)

Es por eso que claramente se puede afirmar que El Big Data, la IA y la robótica son auténticos aceleradores de la vida y de la sociedad, de esta modernidad líquida en la que lo único estable es el cambio continuo y debemos quedar dispuestos y flexibles al mismo, preparados para cambiar la sintonía, la mente en cualquier momento. Dice el filósofo polaco que: “La fluidez o la liquidez son metáforas adecuadas para aprehender la naturaleza de la fase actual -en muchos sentidos nueva- de la historia de la modernidad” (Bauman, 2004)

Automatización: La Automatización se refiere al proceso de realizar tareas sin intervención humana directa. Un ejemplo común es la automatización en fábricas automotrices, donde los robots ensamblan sus productos sin la necesidad de control humano constante. También Amazon, que automatiza sus fábricas para el mejor manejo en la organización y venta de sus productos.

Optimización: La Optimización se refiere al proceso de encontrar la mejor solución o enfoque para resolver un problema o realizar una tarea específica. Por ejemplo, los algoritmos de navegación encuentran la ruta más rápida o eficiente para llegar a un destino utilizando aplicaciones de mapas.

Robótica: La Robótica es un campo interdisciplinario que se enfoca en la creación, diseño y operación de robots, los cuales son maquinas pero que tienen movimiento. Los robots son máquinas programables capaces de realizar tareas de manera autónoma o semi- autónoma. En entornos médicos, por ejemplo, los robots ayudan a los médicos en la entrega de suministros y procedimientos quirúrgicos. Es muy importante tener claro que los computadores no se mueven por sí mismos como los robots; son dispositivos estáticos y no poseen la capacidad intrínseca de locomoción. Los robots, por otro lado, pueden ser diseñados para moverse físicamente, realizar acciones y tareas específicas. Aunque los computadores son fundamentales para el funcionamiento de muchos robots al proporcionar el procesamiento y control, por sí solos, los computadores no tienen capacidad de movimiento. Podemos ver como García-Prieto Cuesta considera que un robot es una máquina, provista de cierta complejidad tanto en sus componentes como en su diseño o en su comportamiento, y que manipula información acerca de su entorno para así interactuar con él (García-Prieto Cuesta, 2018, p. 38). Hay diversas clases de robots, por lo que los que a continuación se muestran los siguientes:

En palabras de Barrio Andrés, podemos ver que al referirse al robot strictu sensu lo define como “aquel objeto mecánico que capta el exterior, procesa lo que percibe, y a su vez, actúa positivamente sobre el mundo” (Barrio, 2018, p. 70).

La mayoría de los robots actuales se basan en una de las siguientes tres categorías.

1. Manipuladores, o brazos robóticos: están físicamente anclados en su lugar de trabajo, por ejemplo, en una línea de ensamblaje o en la estación espacial internacional. El movimiento de los robots manipuladores normalmente requiere un desplazamiento en cadena de las articulaciones para posicionar a los efectores en cualquier

lugar del entorno de trabajo. Los manipuladores son los robots industriales más extendidos con más de un millón de unidades instaladas en el mundo. Algunos manipuladores móviles se utilizan en hospitales para asistir a cirujanos.

2. Robots móviles: se desplazan por su entorno utilizando ruedas, piernas o mecanismos similares. Son muy utilizados para distribuir comidas en hospitales, mover contenedores a los muelles de carga y tareas similares. Otros tipos de robots móviles incluyen los vehículos aéreos sin tripulación, los drones, frecuentemente usados para tareas de vigilancia, fumigación y operaciones militares; también los vehículos submarinos sin tripulación que exploran el fondo marino.
3. El tercer tipo es un híbrido: un robot móvil equipado con manipuladores. Esto incluye a los robots humanoides, cuyo diseño se asemeja al torso humano. Con respecto a estos últimos, se deben ceñir sus características conforme la normativa europea (Sánchez-Urán Azaña y Grau Ruiz, 2018).

Sensores: Estos dispositivos cumplen funciones similares a los sentidos de las máquinas, proporcionando información sobre el entorno. Por ejemplo, sensores de automóviles que detectan obstáculos y pueden activar los frenos automáticamente.

Estos conceptos son los pilares fundamentales que sustentan el desarrollo y el funcionamiento de la Inteligencia Artificial y la Robótica, impulsando avances significativos en diversas áreas y transformando la forma en que interactuamos con la tecnología en nuestra vida diaria.

C. Importancia en la sociedad moderna

Es innegable la importancia de la IA y la Robótica en los tiempos actuales, los cuales abarcan múltiples aspectos de la vida humana, transformando todo cuanto antes habíamos conocido y la forma de realizar las tareas en todos los ámbitos. A continuación se describen algunos de estos avances:

Avances en la Medicina: La IA y la robótica han revolucionado el campo de la salud. Desde diagnósticos más precisos hasta la asistencia en cirugías, las aplicaciones robotizadas y algoritmos de IA han mejorado los tratamientos y la atención médica.

En el mundo sanitario, la empresa canadiense BlueDot fue capaz de predecir la expansión de la pandemia y localizar el posible foco de la infección mediante un sistema de inteligencia artificial mucho antes de que se disparasen las alarmas (Ramón Peco, 2020). Este sistema está diseñado para predecir enfermedades infecciosas, localizar y rastrear cuál va a ser su expansión, trabaja junto a los epidemiólogos que tratan de buscar la aparición de nuevas enfermedades y analiza más de 100.000 informes al día, escritos en varios idiomas, además da la voz de alarma si detecta algunos brotes anómalos (Keith Darlington, 2020). De hecho, esta empresa predijo la aparición del virus Zika en Brasil seis meses antes de que se extendiera (Gillies, Bill. 2018).

Automatización en la Industria: La automatización impulsada por la robótica ha mejorado la eficiencia en la fabricación y en los procesos industriales, agrícolas, ganaderos; permitiendo la producción a gran escala y la reducción de errores.

En el ámbito agrícola se están desarrollando y usando dispositivos provistos de inteligencia artificial que permiten evaluar los cultivos, ver su estado de madurez, la cantidad de agua que necesita y detectar plagas (Rull, E. M. 2019; Hernán Ferrari, 2021). De la misma manera se está usando la IA en la ganadería para la detección de enfermedades en los animales, días previos a que

presenten síntomas visibles para los ganaderos, lo que permite reducir el uso de los antibióticos al 50% (Comisión Europea, 2020).

Transformación del Trabajo: Si bien ha planteado desafíos en el mercado laboral, la IA y la robótica han llevado a la creación de nuevos empleos especializados, además de liberar a los trabajadores de tareas repetitivas, permitiéndoles enfocarse en labores más creativas y estratégicas.

Avances en la Vida Diaria: Desde asistentes virtuales hasta automóviles autónomos, la integración de la IA y la robótica en la vida cotidiana ha simplificado tareas, mejorado la comunicación y permitido la automatización de múltiples aspectos, brindando comodidad y eficiencia.

Ética y Responsabilidad: El desarrollo de IA plantea desafíos éticos, como la privacidad de los datos, la toma de decisiones autónomas y la responsabilidad en el uso de estas tecnologías, lo que implica la necesidad de regulaciones adecuadas y una consideración ética en su desarrollo y aplicación.

La realidad virtual – Metaverso: es una tecnología que sumerge a una persona en un entorno simulado de tercera dimensión creada por computadora, donde los usuarios pueden interactuar con este mundo ficticio interactuando con diferentes roles (abogados, jueces, jugadores, estudiantes). Por ejemplo, juegos de realidad virtual, simulaciones de entrenamiento y experiencias inmersivas en 3D son ejemplos comunes de RV. Audiencias donde los reales participantes se encuentran en diferentes lugares, países. Los personajes se denominan Avatares.

En el periódico la Vanguardia de amplia circulación en España se publicó en 2020 un artículo sobre este tema donde se destaca lo siguiente: (...) tampoco nos podemos olvidar de mencionar la realidad virtual, que junto con la IA puede ser de gran interés en el área del conocimiento, pues te permite transportarte a otro

lugar en función de segundos, además la IA permite que el sistema responda. Unas funciones muy interesantes para mantener el interés de los alumnos en las aulas, sobre todo para los más pequeños (La Vanguardia, 2020).

La IA y la robótica están transformando la sociedad moderna en una variedad de formas, desde la optimización de procesos hasta la mejora de la calidad de vida. Sin embargo, su adopción también requiere una consideración ética y un enfoque responsable para garantizar un desarrollo sostenible y beneficioso para la humanidad.

El Potencial Transformador de la IA y la Robótica

A. Impacto en diferentes sectores

La Inteligencia Artificial y la robótica han impactado tal como manifestamos anteriormente de manera significativa en diversos sectores. En la medicina, han mejorado diagnósticos y tratamientos, permitiendo análisis más precisos de imágenes médicas y agilizando la identificación de enfermedades. En la industria, la automatización ha mejorado la eficiencia en la producción, reduciendo costos y errores. En el ámbito financiero, la IA se utiliza para análisis de datos, pronósticos y toma de decisiones estratégicas, optimizando inversiones y riesgos. En la agricultura, la implementación de robots y drones ha mejorado la gestión de cultivos y ha optimizado la producción. Además, en el transporte, los avances en vehículos autónomos prometen una revolución en la movilidad.

En consonancia con lo anterior cabe destacar el uso de la IA en la lucha contra el cambio climático, los científicos han usado esta tecnología para conseguir imágenes más precisas de la Tierra, muy útil sobre todo en zonas que carecen de mecanismos de vigilancia, de esta manera se mejora el pronóstico meteorológico. Por otro lado, también se está utilizando la IA para monitorizar cómo se rompen los icebergs y así predecir el estado del hielo marino en un futuro cercano. Además, se pueden conseguir nuevos

conocimientos sobre distintas variables climáticas. Ahora bien, la IA no es del todo fiable en este campo pues no hay suficientes casos históricos para alcanzar soluciones óptimas, además, aunque se encuentren correlaciones entre datos no podemos olvidar que correlación no significa causalidad (euronews, 2020)

B. Cambios en el mercado laboral

La incorporación de la IA y la robótica ha transformado el mercado laboral. Aunque ha creado empleos especializados en tecnología, análisis de datos y mantenimiento de sistemas, también ha llevado a la automatización de tareas repetitivas, lo que ha impactado ciertos puestos de trabajo. La reconfiguración de habilidades es esencial, ya que se demandan habilidades más orientadas a la tecnología, el análisis de datos y la resolución de problemas. La colaboración entre humanos y máquinas se ha vuelto fundamental, y se está rediseñando la estructura laboral para integrar eficientemente las capacidades de la IA y la colaboración con las habilidades humanas.

C. Innovación y desarrollo tecnológico

La IA y la robótica han estimulado una ola de innovación. El desarrollo tecnológico se ha acelerado, permitiendo avances en áreas como el procesamiento del lenguaje natural, el reconocimiento de imágenes, la automatización de procesos y la capacidad de tomar decisiones complejas. La intersección de la IA con otras tecnologías, como la Internet de las cosas y la computación en la nube, ha dado lugar a soluciones más integrales y eficientes. Además, la colaboración entre sectores ha generado sinergias que impulsan el avance tecnológico y la creación de nuevas soluciones que antes eran impensables. Estos aspectos son solo algunas de las facetas del potencial transformador de la IA y la robótica, que han redefinido los sectores, han impactado en el mercado laboral y han impulsado una era de innovación sin precedentes.

Por otra parte, entre las nuevas tecnologías que están impulsando la digitalización, la Internet de

las Cosas es una de las que se prevé tendrá mayor impacto, tanto en el desarrollo de bienes y servicios para los consumidores como para usos productivos (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2018).

Ética y desafíos de la IA y la Robótica

A. Consideraciones éticas, morales y porcentajes de error – sesgo - en la IA y la robótica

En el entramado fascinante de la Inteligencia Artificial y la robótica, las consideraciones éticas se manifiestan como las espinas filosóficas de la innovación. Estas disciplinas, imbuidas de promesas y prodigios, despiertan cuestionamientos éticos profundos que trascienden las líneas del código y la mecánica. El crisol de la ética se yergue en la encrucijada de la privacidad, donde la voracidad de los algoritmos devora los límites de la información personal. La transparencia en las decisiones algorítmicas se desdibuja en la oscuridad de la complejidad computacional, desafiando la comprensión humana y solicitando la rendición de cuentas en un baile de autonomía y responsabilidad.

Surge, imponente, la sombra de la discriminación algorítmica, dibujando fronteras invisibles que estratifican a la sociedad. ¿Qué responsabilidad recae sobre la ingeniería de sistemas que perpetúan sesgos y desigualdades? ¿Cómo tejer la imparcialidad en la urdimbre digital donde la subjetividad late tras la aparente objetividad? La creación de sistemas autónomos que trascienden el yugo de la lógica humana plantea un dilema fundamental: ¿quiénes serán los guardianes de la moral en la era de las máquinas autónomas? La maraña ética se torna densa al tratar de determinar responsabilidades en un escenario donde la toma de decisiones recae en entidades no humanas.

Este es el telar ético donde se entretejen los hilos de la privacidad, la imparcialidad y la responsabilidad en la era de la Inteligencia Artificial y la robótica. Es un desafío no solo técnico, sino filosófico y moral, donde el tapiz de la innovación debe bordar la coexistencia armoniosa entre la proeza tecnológica y el

resguardo de los principios humanos. Es por esto que las consideraciones éticas en la Inteligencia Artificial y la robótica son cruciales en la actualidad. En el desarrollo y uso de estas tecnologías, surgen dilemas éticos significativos, como la privacidad de los datos, la transparencia en la toma de decisiones de los algoritmos, la discriminación algorítmica, y la responsabilidad en caso de errores o accidentes. La creación de sistemas autónomos capaces de tomar decisiones plantea preguntas éticas fundamentales sobre quién es responsable en caso de decisiones erróneas o consecuencias no deseadas.

La IA también puede usarse para manipular la política de forma directa, analizando nuestras interacciones y opiniones en las redes sociales y así hacer una campaña electoral acorde a nuestras convicciones. Además, se pueden difundir mensajes de odio e información falsa, un conocido caso es el del chatbot de Microsoft en 2016, que se diseñó para mantener conversaciones en Twitter. El problema surgió al cabo de unas horas cuando comenzó a publicar mensajes racistas a partir de lo aprendido, por lo que tuvieron que desactivarlo. Por otro lado, cabe decir que el criterio ético no es algo universal, sino que puede variar de una persona a otra, de la misma manera que una decisión puede variar de una máquina a otra porque, aunque ambas máquinas tengan el mismo código, las decisiones que tomarán dependerán de la información que reciban. Para analizar las diferencias el MIT Media Lab realizó en 2016 un experimento llamado “Moral Machine”, una especie de juego que se basa en el dilema del ferrocarril, en este experimento se dan nueve escenarios en los que la vida de distintas personas corre peligro y se analizan las decisiones que tendría que tomar un coche autónomo, a quien salvar y el por qué. Este estudio se hizo viral de hecho, participaron más de 40 millones de personas de 233 países distintos.

Es indudable el auge del ChatGPT, que ha revolucionado todo el campo de la IA, proporcionando soluciones rápidas a posibles

problemas en la realización de tareas que antes resultarían más complejas en solución de problemas matemáticos e investigaciones, sin embargo; hay que estar alerta con el sesgo que estas respuestas proporcionadas por la IA del mencionado chat, pueden generar en el momento de proporcionar las respuestas, porque llevan a grandes confusiones por haber sido inventadas por la misma inteligencia predictiva y poco controlada de sus programadores, donde esta inteligencia suele en muchas ocasiones inventar sus respuestas.

Ahora bien, siguiendo con los razonamientos lógicos y humanos, cabe preguntarnos donde queda la – conciencia - como seres sociales, donde las personas son mucho mejores en la interacción con otros seres humanos que las mismas máquinas y la IA, ya que pueden procesar información abstracta, tener conciencia de sí mismos y ser sensibles a las emociones de los demás. Por otro lado, la IA no ha dominado la capacidad de captar las señales sociales y emocionales pertinentes y solo inherentes en comportamientos humanos (Telcel, s.f). En otras palabras, la IA y los Robots, carecen de eso que se denomina conciencia, que es como una "vocecita" interna que ayuda a saber lo que está bien o mal. Es como un "superpoder" que se tiene para pensar en lo que se hace y cómo afecta a las personas del entorno. Ayuda a entender nuestros propios sentimientos y tratar de comprender a los demás, para poder tomar decisiones buenas.

La dignidad humana supone el valor básico fundamentador de los derechos humanos que tienden a explicitar y satisfacer las necesidades de la persona en la esfera moral (Pérez Luño, 2017). Constituye no sólo la garantía negativa de que la persona no va a ser objeto de ofensas o humillaciones, sino que entraña también la afirmación positiva del pleno desarrollo de la personalidad de cada individuo (Bloch, 1980).

B. Desafíos actuales y futuros

En el vasto horizonte de la Inteligencia Artificial y la robótica, se dibujan los desafíos del presente y

las sombras de un futuro incierto. Este universo de posibilidades y promesas también alberga dilemas de complejidad insondable que trascienden la ingeniería, desafiando nuestros cimientos sociales y éticos. Los vientos de cambio soplan con fuerza en el mercado laboral, transformando paisajes tradicionales y forjando nuevas sendas. El debate sobre el impacto de la automatización en los empleos clásicos se eleva como un coro disonante, desencadenando la búsqueda de nuevas habilidades y la reinención de roles laborales en un baile de evolución y adaptación.

En este intrincado laberinto, los desafíos tecnológicos se entrelazan con las sombras del acceso desigual. La brecha digital, esa fractura que separa a los que tienen acceso a las bondades tecnológicas de aquellos que se hallan al margen, se torna un desafío trascendental. La equidad en el acceso y la comprensión de la tecnología se erigen como pilares para un futuro inclusivo y sostenible. En el horizonte de la innovación, la comprensión de los límites éticos y legales surge como un enigma. ¿Dónde trazar las fronteras de la responsabilidad y la toma de decisiones en la creación de sistemas de Inteligencia Artificial? ¿Cómo garantizar la transparencia y la imparcialidad en un mundo de algoritmos cada vez más complejos?

Es por esto que el nexo entre el presente y el porvenir radica en la comprensión de estos desafíos y en la respuesta ingeniosa a las incógnitas éticas, sociales y técnicas. La amalgama entre la evolución tecnológica y el abrazo humano a la innovación se torna esencial para navegar estas aguas desafiantes, en busca de un futuro que se cimiente en la sabiduría y la prudencia, equilibrando la maravilla del avance tecnológico con la esencia humana.

Por lo tanto, podemos matizar que los desafíos actuales y futuros en la IA y la robótica incluyen la necesidad de comprender y controlar el impacto de estas tecnologías en la sociedad. El cambio en el mercado laboral, la brecha entre los que tienen

acceso a estas tecnologías y los que no, así como la comprensión de los límites éticos y legales, representan desafíos significativos. Además, la creación de sistemas de IA que sean transparentes, imparciales y responsables plantea desafíos en términos de diseño y desarrollo.

C. Regulaciones y responsabilidad

En el reino de la Inteligencia Artificial y la robótica, el debate sobre regulaciones y responsabilidades germina como semilla vital en el jardín del progreso tecnológico. Estos campos, plagados de maravillas y desafíos, invocan la necesidad de guías morales y legales que tracen el sendero de una coexistencia armoniosa entre la innovación y la protección de los valores humanos fundamentales. La legislatura y las políticas que regulan el desarrollo y la implementación de la Inteligencia Artificial y la robótica se erigen como faros de orientación en un mar de avances vertiginosos. La cimentación de marcos regulatorios efectivos es vital para salvaguardar los intereses de la sociedad, equilibrando el impulso tecnológico con la seguridad y la ética.

Ahora bien, la responsabilidad, esa joya ética, se revela como un pilar fundamental. La delimitación de roles y obligaciones en la cadena de diseño, desarrollo y uso de sistemas de IA y robots autónomos se yergue como un reto crucial. El debate sobre quién debe asumir la carga de la responsabilidad ante el surgimiento de decisiones autónomas plantea un desafío sin precedentes. En este escenario, la intersección entre gobiernos, industrias y la sociedad civil se convierte en el epicentro del diálogo. La colaboración y el consenso son elementos esenciales para forjar un entorno reglamentario equitativo y transparente. Este diálogo no solo abarca la creación de regulaciones, sino la sutil amalgama entre la prudencia en el desarrollo tecnológico y la salvaguarda de los valores éticos.

Así, en el laberinto de la innovación, las regulaciones y la responsabilidad en la Inteligencia Artificial y la robótica se tornan faros que iluminan la senda hacia un futuro donde la sabiduría y la

prudencia orientan el progreso, manteniendo el equilibrio entre la promesa tecnológica y la salvaguarda de la humanidad. A ciencia cierta, las regulaciones y la responsabilidad son elementos fundamentales para abordar los desafíos éticos en la IA y la robótica. La creación de marcos regulatorios efectivos que guíen el desarrollo y uso de estas tecnologías es crucial para garantizar su beneficio y minimizar sus riesgos. La asignación de responsabilidades en el diseño, desarrollo y utilización de sistemas de

IA y robots autónomos es esencial para garantizar un uso ético y seguro. La colaboración entre gobiernos, industrias y la sociedad civil es fundamental para establecer normas y políticas que mitiguen los riesgos y promuevan un desarrollo ético y responsable de estas tecnologías.

El Parlamento Europeo en sus Normas de Derecho Civil sobre robótica, establece los siguientes principios éticos:

- 1. El riesgo de la robótica debe ser evaluado detenidamente a la luz de la seguridad y la salud humanas; la libertad, la intimidad, la integridad y la dignidad; la autodeterminación y la no discriminación, y la protección de los datos personales.*
- 2. El marco normativo debe actualizarse y completarse por medio de directrices éticas que reflejen la complejidad del ámbito de la robótica y sus numerosas implicaciones sociales, médicas y bioéticas. Es preciso un marco ético claro, estricto y eficiente que oriente el desarrollo, diseño, producción, uso y modificación de los robots.*
- 3. El principio de transparencia consiste en que siempre ha de ser posible justificar cualquier decisión que se haya adoptado con ayuda de la inteligencia artificial y que pueda tener un impacto significativo sobre la vida de una o varias personas. Siempre debe ser posible reducir los cálculos del sistema de inteligencia artificial a una forma comprensible para los humanos; los robots avanzados deberían estar equipados con una "caja negra" que registre los datos de todas las operaciones efectuadas por la máquina, incluidos, en su caso, los*

- pasos lógicos que han conducido a la formulación de sus decisiones.*
4. *Las orientaciones éticas deben basarse en principios de beneficencia, no maleficencia, autonomía y justicia, así como en los principios consagrados en la Carta de los Derechos Fundamentales de la Unión Europea, como la dignidad humana, la igualdad, la justicia y la equidad, la no discriminación, el consentimiento informado, la vida privada y familiar y la protección de datos, así como en otros principios y valores inherentes al Derecho de la Unión, como la no estigmatización, la transparencia, la autonomía, la responsabilidad individual, y la responsabilidad social, sin olvidar las actuales prácticas y códigos éticos.*
 5. *Se debe prestar especial atención a los robots que representan una amenaza significativa para la privacidad debido a su ubicación en espacios tradicionalmente protegidos y privados y a su capacidad para obtener y transmitir información y datos personales y sensibles.*

En el mismo sentido y viendo las intenciones legislativas de la IA y la Robótica, Petit (2017) señala tres grandes enfoques y tipos de respuesta jurídicos:

1. *El legalista, que es la respuesta del derecho actual sobre la realidad de la IA y robótica: responsabilidad, privacidad, trabajo, ciberseguridad, entre otros. El peligro de este enfoque es que juristas ajenos a lo tecnológico realicen propuestas incompletas o sesgadas, y que se generen puntos ciegos al tratar los nuevos fenómenos desde las normas existentes;*
2. *El tecnológico, que partiendo del tipo de servicio tecnológico específico (autos sin conductor, robots sociales, educación, salud, seguridad, empleo, domésticos, entretenimiento exoesqueletos, entre otros.) cada ámbito se analiza en clave jurídica; y,*
3. *El enfoque que parte de las tres leyes de la robótica de Asimov, ya mencionadas, según el cual la normas se pueden incorporar directamente a la tecnología, en el sentido de que un comando y su cumplimiento está imbuido en la tecnología misma.*

Es triste en la actualidad ver que en realidad no se cuenta en el mundo con legislación universal aplicable sobre IA y la Robótica; es por eso que Europa está trabajando a marcha forzada buscando establecer normas aplicables a estos gigantes y futuristas tecnológicos, tal como se habla en el libro - El Desconcierto del Leviatán -, enunciado en párrafos anteriores. Es así como el Parlamento Europeo de momento ha aprobado los siguientes documentos: (Carta sobre robótica; Código de Conducta Ética para los ingenieros en robótica; Código Deontológico para los Comités de Ética de la Investigación; Licencia para los diseñadores; y, Licencia para los usuarios). El mundo está tan desconcertado que los estados se han visto en la obligación muchas veces de frenar los avances tecnológicos por la incertidumbre de saber si pueden generar más daños que beneficios, como en el caso del mal de las vacas locas, manipulación genética y clonación de humanos entre otros.

Desde su origen, en los años 90, ha existido una falta de regulación o regulación tardía respecto de los fenómenos derivados del uso de Internet. La experiencia demuestra que el derecho ha funcionado de manera reactiva mediante la jurisprudencia, generalmente tardía, y una legislación tibia y dispersa. Esto ha desembocado en una alegalidad masiva en la red, con los problemas jurídicos y culturales que vienen adjuntos. Entre los beneficiarios de este escenario desregularizado están las grandes empresas tecnológicas que en la alegalidad logran una posición y tamaño de dominio tal que cuando la respuesta regulatoria llega, su eficacia real es ínfima. (Cotino, 2017)

En Europa, los eurodiputados quieren que la futura legislación sobre inteligencia artificial en la UE promueva la Innovación, garantice la Seguridad y proteja los DDHH. La inteligencia artificial (IA) juega un gran papel en la transformación digital de la sociedad y ya está presente en muchas áreas de la vida cotidiana.

La UE se encuentra preparando actualmente el primer conjunto mundial de normas generales para gestionar las oportunidades y amenazas de la IA. El objetivo es convertir a la UE en un centro mundial de IA fiable. Por eso, tras años de discusiones, el Parlamento Europeo votó el 6 de junio de 2023 el proyecto legislativo que, si todo va según lo previsto, se convertirá a partir de 2024 en la primera Ley que regulará la IA en el mundo. «asegurar un desarrollo ético y centrado en los humanos», no en la extinción de ellos ni en su decadencia.

Todo esto se debe a la necesidad de utilizar el principio de precaución, que, ante la duda o incertidumbre del daño, es mejor tomar precauciones. (...) el principio de cautela o precaución proclamado por la Comisión Europea (2000) desde el año 2000 señala que, si una política o acción puede causar daño a las personas o al medio ambiente, y no existiera consenso científico al respecto, la política o acción en cuestión debe abandonarse. Implica un enfoque de la gestión del riesgo a partir del cual se han desarrollado técnicas, directrices y garantías jurídicas. Identificados los riesgos, quienes los alegan deben demostrarlos y, como consecuencia, pueden exigir que el productor, fabricante o importador demuestren la ausencia de peligro. En los procesos e investigación es exigible transparencia y la participación de los implicados. Se deben consultar y evaluar los datos científicos, evaluar las consecuencias de actuar o no actuar y las decisiones deben ser proporcionales, no discriminatorias, coherentes con otras decisiones. El resultado de estos procesos es la adopción de decisiones a lo largo del tiempo, puesto que deben actualizarse periódicamente al estado de la técnica, conocimiento y evaluación permanente de riesgos. Las técnicas que implica este principio se adecúan a las necesidades de regulación dinámica y continua que exige el fenómeno del Big Data y la IA.

Aplicaciones de IA y algunos casos de estudio en la Robótica

Las aplicaciones exitosas de la Inteligencia Artificial y la robótica se entrelazan con múltiples campos, transformando la manera en que abordamos desafíos y desarrollamos soluciones innovadoras. En la medicina, la aplicación de la IA en el diagnóstico médico ha sido revolucionaria. Sistemas de aprendizaje automático han demostrado eficacia en la identificación temprana de enfermedades, como el cáncer, mediante el análisis de imágenes médicas. Asimismo, en la industria, la robótica ha potenciado la eficiencia en la producción, siendo la automatización una columna vertebral en la fabricación, permitiendo la optimización de procesos y la reducción de errores.

A. Éxitos en aplicaciones de IA

Diagnóstico médico mediante imágenes: La IA ha transformado el campo de la medicina, especialmente en el diagnóstico. Por ejemplo, en la detección temprana del cáncer de mama, se emplean algoritmos de aprendizaje automático para analizar mamografías con alta precisión. Estos sistemas pueden identificar patrones o anomalías que a veces son difíciles de detectar para los radiólogos, permitiendo un diagnóstico más rápido y preciso.

Sistemas de recomendación en plataformas digitales: Plataformas como Netflix, Amazon o Spotify utilizan sistemas de recomendación basados en IA. Estos sistemas analizan los patrones de comportamiento de los usuarios para sugerir contenido personalizado. Por ejemplo, en Netflix, los algoritmos recomiendan películas o series basadas en el historial de visualización de cada usuario, mejorando la experiencia del consumidor y aumentando la retención.

Conducción autónoma: La conducción autónoma es un ejemplo destacado del uso de la IA en la industria automotriz. Empresas como Tesla, Google y otras han desarrollado sistemas de conducción autónoma que emplean sensores,

cámaras y algoritmos de IA para tomar decisiones en tiempo real. Estos sistemas son capaces de detectar obstáculos, peatones y señales de tráfico, permitiendo un desplazamiento más seguro y eficiente.

B. Éxitos en la robótica

Robots en la industria manufacturera: La robótica ha revolucionado la industria manufacturera al permitir la automatización de tareas repetitivas y la optimización de procesos. En plantas de fabricación, los robots realizan tareas como ensamblaje, soldadura o pintura de manera precisa y eficiente, reduciendo los costos laborales y aumentando la productividad.

Robótica quirúrgica: En el ámbito médico, la robótica ha impactado la cirugía con sistemas como el robot quirúrgico Da Vinci. Estos sistemas permiten a los cirujanos realizar procedimientos con mayor precisión y menos invasividad, lo que se traduce en tiempos de recuperación más cortos y resultados más exitosos para los pacientes.

Asistentes robóticos en el cuidado de personas mayores: Los robots asistentes han encontrado aplicación en el cuidado de personas mayores. Dispositivos como Paro en Japón y varios robots en el mercado europeo brindan compañía, asistencia en tareas domésticas y monitoreo de la salud, ayudando a mejorar la calidad de vida de las personas mayores.

C. Casos relevantes en la actualidad de la IA

En la actualidad, se manifiestan casos relevantes que ejemplifican el impacto de la IA y la robótica en nuestra vida cotidiana. Los vehículos autónomos representan una de las innovaciones más destacadas, mostrando avances significativos en la industria automotriz. La presencia de asistentes virtuales en nuestro día a día, como Alexa, Siri o Google Assistant, es otro ejemplo relevante, integrando la IA en la interacción cotidiana.

Aplicaciones de conducción autónoma: Las compañías automotrices como Tesla y Waymo,

una subsidiaria de Alphabet (matriz de Google), han estado a la vanguardia en el desarrollo de la conducción autónoma. Estos sistemas utilizan Inteligencia Artificial para analizar datos en tiempo real provenientes de sensores, cámaras y radares para tomar decisiones durante la conducción. Un ejemplo claro es el sistema de Tesla Autopilot, que permite la navegación en autopista, cambio de carril automático y estacionamiento autónomo.

Aplicaciones como asistentes de voz y chatbots:

Los asistentes de voz como Siri de Apple, Alexa de Amazon, y chatbots como el de Facebook Messenger, emplean IA para interpretar y responder a comandos o preguntas de los usuarios. Estos sistemas utilizan procesamiento de lenguaje natural para entender las solicitudes de los usuarios y ofrecer respuestas o realizar acciones. Por ejemplo, los asistentes de voz pueden realizar tareas como programar alarmas, buscar información en internet o controlar dispositivos domésticos conectados.

Aplicaciones médicas de diagnóstico:

Herramientas de diagnóstico médico basadas en IA están cobrando relevancia. Por ejemplo, la detección temprana de enfermedades como el cáncer a través de imágenes médicas como radiografías, resonancias magnéticas o mamografías. Empresas como Google y IBM han desarrollado algoritmos capaces de analizar estas imágenes para identificar anomalías con una precisión a menudo superior a la de los radiólogos, permitiendo diagnósticos más rápidos y precisos.

D. Casos relevantes en la actualidad en la Robótica

Podemos ver como el uso de robots en la logística y el comercio ha revolucionado la cadena de suministro, agilizando procesos y reduciendo costos.

Robótica en la industria manufacturera: La compañía Boston Dynamics ha sido pionera en el desarrollo de robots avanzados. Su robot "Spot", conocido por su agilidad y movimientos

dinámicos, se ha utilizado en diversas aplicaciones industriales. Estos robots pueden realizar tareas como inspección, carga y transporte en entornos industriales complejos, mostrando avances significativos en la robótica aplicada a la logística y la manufactura.

Robótica en la asistencia sanitaria: La compañía Intuitive Surgical ha desarrollado el sistema quirúrgico robótico Da Vinci, utilizado en cirugías mínimamente invasivas. Esta tecnología ha revolucionado la manera en que se realizan procedimientos quirúrgicos complejos. A través de movimientos precisos y una visión detallada, los cirujanos pueden operar con mayor precisión y menos invasividad, permitiendo una recuperación más rápida para los pacientes.

Robots en la atención al cliente: En varios sectores, incluyendo el comercio minorista, se han implementado robots para mejorar la experiencia del cliente. Por ejemplo, empresas como SoftBank Robotics han desplegado robots como Pepper en tiendas y hoteles para interactuar con clientes, proporcionar información sobre productos y servicios, e incluso realizar transacciones básicas. Estos robots han mostrado avances notables en la interacción humano-máquina en entornos de atención al cliente.

Robots asistenciales en el cuidado de personas mayores: Se han desarrollado robots asistenciales diseñados para brindar compañía, asistencia en tareas domésticas y monitoreo de la salud a personas mayores. Ejemplos como Paro, un robot focalizado en proporcionar terapia a personas de la tercera edad, han demostrado avances notables en la interacción y el apoyo emocional a esta población.

Robots en educación: La integración de la robótica en entornos educativos ha sido cada vez más relevante. Robots como NAO y Cozmo han sido utilizados como herramientas pedagógicas para enseñar programación, matemáticas y conceptos científicos a estudiantes de todas las edades. Estos

robots han demostrado ser recursos valiosos para fomentar la participación y el aprendizaje interactivo.

La robótica en el ámbito educativo se convierte en un recurso para facilitar el aprendizaje y desarrollar competencias generales como la socialización, la creatividad y la iniciativa, que permitan al estudiante dar una respuesta eficiente a los entornos cambiantes del mundo actual. La presencia de la robótica en el aula de clase no intenta formar a los estudiantes en la disciplina de la robótica propiamente dicha, sino aprovechar su carácter multidisciplinar para generar ambientes de aprendizaje donde el estudiante pueda percibir los problemas del mundo real, imaginar y formular las posibles soluciones y poner en marcha sus ideas, mientras se siente motivado por temas que se van desarrollando (Del Mar, 2006; Aliane, 2007).

Robótica en la rehabilitación: En el ámbito de la rehabilitación, se han desarrollado exoesqueletos y dispositivos robóticos para asistir en la recuperación de lesiones y discapacidades. Estos dispositivos, como los exoesqueletos para la rehabilitación de extremidades, han demostrado avances significativos al proporcionar soporte y asistencia a pacientes en su proceso de recuperación.

E. Potencial futuro de la IA

El potencial futuro de la IA y la robótica se yergue como un vasto territorio de posibilidades. Desde la expansión de aplicaciones en la medicina, con diagnósticos más precisos y tratamientos personalizados, hasta la integración de la IA en la educación, adaptando la enseñanza a las necesidades individuales de los estudiantes. El horizonte futuro de la IA está pintado con la promesa de un mundo en el que la colaboración entre humanos y máquinas redefine las posibilidades y desata un torrente de innovación sin límites aparentes.

El potencial futuro de la Inteligencia Artificial (IA) se vislumbra como un horizonte repleto de posibilidades transformadoras en prácticamente todos los ámbitos de la sociedad. Esta tecnología está encaminada a revolucionar la manera en que interactuamos con el mundo que nos rodea, brindando avances sin precedentes y planteando innovaciones disruptivas. En la medicina, se espera que la IA proporcione diagnósticos más precisos y personalizados, aprovechando grandes conjuntos de datos para identificar patrones y anomalías en etapas tempranas de enfermedades. Esto permitirá tratamientos más eficientes y personalizados, mejorando la calidad de la atención médica.

En la industria, la IA continuará impulsando la automatización y la optimización de procesos. Se espera que las fábricas inteligentes empleen sistemas robóticos y algoritmos de IA para mejorar la eficiencia, reducir errores y aumentar la productividad. En el ámbito de la movilidad, la conducción autónoma promete cambiar radicalmente el paradigma del transporte. Se prevé que los vehículos autónomos, una vez plenamente implementados, mejoren la seguridad vial, optimicen el flujo de tráfico y brinden una experiencia de desplazamiento más eficiente.

Además, se proyecta que la IA transforme el campo educativo, adaptando la enseñanza de manera personalizada a cada estudiante, promoviendo un aprendizaje más eficaz y centrado en las necesidades individuales. El potencial de la IA también se expande a campos menos explorados, como la creación de asistentes domésticos más avanzados, la optimización de las energías renovables y la exploración espacial. Sin embargo, junto con estos avances surge la necesidad de abordar desafíos éticos, como la privacidad de los datos, la toma de decisiones autónomas y la responsabilidad en el uso de estas tecnologías. Es fundamental establecer regulaciones y marcos éticos que guíen el desarrollo y la aplicación de la IA para garantizar su beneficio y minimizar riesgos potenciales.

El potencial futuro de la IA es, en esencia, la creación de un ecosistema donde la inteligencia artificial colabore con la humanidad para desatar una ola de innovación, eficiencia y mejora en la calidad de vida, transformando radicalmente la manera en que interactuamos con el mundo.

F. Potencial futuro de la Robótica

Los avances en la robótica prometen una revolución en la asistencia a personas mayores y con discapacidades, brindando una atención más personalizada y asistencia en tareas cotidianas. Además, la exploración del espacio y la conquista de entornos extremos se ven potenciados por la robótica, allanando el camino para la exploración más profunda y segura. Estos avances en la robótica demuestran su impacto y potencial en diversos aspectos de la vida cotidiana y en la sociedad en general.

El potencial futuro de la robótica es vasto y promete una revolución en la manera en que interactuamos con la tecnología, transformando la sociedad y la economía en múltiples aspectos. Este horizonte se vislumbra como una amalgama de avances en la automatización, asistencia en tareas cotidianas y la evolución de sistemas de apoyo en diversos ámbitos. En la industria, se espera que la robótica continúe siendo un pilar fundamental en la optimización de la manufactura. Los robots colaborativos y autónomos se desplegarán en entornos industriales para mejorar la eficiencia, reducir costos y minimizar riesgos laborales, llevando a un cambio radical en la cadena de producción.

La robótica en el ámbito de la salud y el cuidado personal se proyecta como un campo en crecimiento. Robots asistenciales podrían brindar apoyo a personas mayores y con discapacidades, facilitando tareas cotidianas y proporcionando compañía, mejorando la calidad de vida y liberando a los cuidadores humanos para tareas más especializadas. Además, en la agricultura, se espera que la robótica juegue un papel vital en la gestión de cultivos y la optimización de la

producción agrícola. Desde drones que monitorean campos hasta robots que realizan tareas de siembra o cosecha, estos avances podrían mejorar la eficiencia y reducir el impacto ambiental de la agricultura.

En el ámbito del entretenimiento, la robótica está en constante evolución. Desde la creación de robots interactivos para el aprendizaje infantil hasta atracciones robóticas en parques temáticos, se espera que estos avances en la robótica proporcionen experiencias únicas y enriquecedoras para el entretenimiento. No obstante, junto con estas promesas surge la necesidad de abordar desafíos éticos y regulatorios, como la privacidad, la seguridad y la responsabilidad en la interacción con robots en entornos cotidianos.

En resumen, el potencial futuro de la robótica es una sinfonía de innovaciones que prometen transformar la manera en que vivimos, trabajamos y nos entretenemos. Se espera que estos avances no solo mejoren la eficiencia en diversos ámbitos, sino que también enriquezcan nuestras vidas y nos impulsen hacia un futuro de colaboración más estrecha entre humanos y máquinas.

El Rol de los Estudiantes Universitarios ante esta nueva realidad

A. Oportunidades de estudio e investigación

El compromiso de los estudiantes universitarios en el campo de la Inteligencia Artificial (IA) y la Robótica presenta un abanico de oportunidades para la exploración académica y la investigación innovadora. La academia ofrece programas interdisciplinarios que abarcan la IA, la ingeniería robótica, la informática y áreas afines, proporcionando una base sólida para el desarrollo de habilidades técnicas y conceptuales. Los programas de estudio incorporan asignaturas que exploran algoritmos de IA, teoría de control, visión por computadora y diseño de sistemas robóticos, entre otros.

Además, la participación activa en proyectos de investigación es un pilar fundamental para el crecimiento académico de los estudiantes. Los centros de investigación universitarios ofrecen oportunidades para involucrarse en proyectos pioneros, desde la aplicación de algoritmos de IA en campos específicos hasta el diseño y desarrollo de robots innovadores. La interacción con profesores, expertos y la posibilidad de publicar investigaciones en revistas científicas especializadas potencian la experiencia y el conocimiento de los estudiantes en este campo en constante evolución.

Aquí vemos dos ejemplos que servirán como motor para los futuros profesionales:

Equipo de Estudiantes de la Universidad de Stanford en el Desafío DARPA Robotics: En el Desafío DARPA Robotics, un equipo de estudiantes de la Universidad de Stanford destacó por su desarrollo de un robot humanoide capaz de realizar una amplia gama de tareas. Este equipo de estudiantes combinó conocimientos de ingeniería, robótica e IA para crear un robot capaz de operar en entornos desafiantes y realizar tareas complejas. Su participación no solo demostró la capacidad de los estudiantes para aplicar conocimientos teóricos en situaciones prácticas, sino que también sirvió como inspiración para futuros estudiantes interesados en la robótica y la IA.

Estudiantes de la Universidad de Harvard en el Desarrollo de Soft Robotics: En la Universidad de Harvard, un grupo de estudiantes ha estado trabajando en el desarrollo de la llamada "robótica blanda" o "soft robotics". Estos estudiantes se centran en el diseño de robots flexibles inspirados en la biología. Estos dispositivos tienen aplicaciones potenciales en campos como la medicina, la exploración espacial y la industria. Su enfoque en la innovación y la investigación interdisciplinaria destaca el potencial de los estudiantes para abordar problemas complejos utilizando enfoques novedosos.

El rol docente, de formación a través del constructivismo donde el estudiante es el forjador de su propio conocimiento se hace indispensable para formar a estudiantes y futuros profesionales en la especificidad y evitar la pasividad de otros tiempos, donde el que va a la vanguardia sobresaldrá en un mundo que va demasiado rápido para esperar a los que pudiendo ir a la par, deciden caminar despacio. Este nuevo ambiente tecnológico en la IA y la Robótica requiere un cambio de actitud tanto del estudiante como del docente. En esta etapa, los estudiantes deben adoptar un rol más activo y ser protagonistas de su propio proceso de aprendizaje, presentando investigaciones, inventos, mientras que el docente debe asumir el rol incentivando a los alumnos a la búsqueda del conocimiento. Se deben fomentar el uso de las herramientas necesarias para la búsqueda y participación en Internet, y así enriquecer la experiencia y alcanzar una visión integradora que no se limita a las actividades dentro del aula. (Acuña, 2004)

Estos ejemplos muestran cómo el compromiso y la dedicación de los estudiantes universitarios en el campo de la robótica y la IA pueden llevar a logros significativos y cómo su participación en desafíos y proyectos innovadores puede abrir puertas hacia un futuro impactante en estos campos.

B. Implicaciones profesionales y académicas

El compromiso de los estudiantes en la IA y la robótica tiene implicaciones tanto profesionales como académicas de gran relevancia. A nivel profesional, la demanda de expertos en estos campos es creciente. Los estudiantes que adquieren habilidades en IA y robótica están bien posicionados para acceder a una amplia gama de oportunidades laborales en sectores como la tecnología, la manufactura, la salud, la investigación y la consultoría.

Académicamente, el compromiso con la IA y la robótica abre puertas hacia la especialización y la obtención de grados avanzados. Los estudiantes con una base sólida en estos campos pueden optar por programas de posgrado y doctorado, llevando

a cabo investigaciones más especializadas y contribuyendo al avance del conocimiento en la disciplina.

Matemáticas:

Teorema de los Cuatro Colores y Verificación Asistida por Computadora: En el ámbito de las matemáticas, la IA ha sido utilizada para verificar el famoso Teorema de los Cuatro Colores. Un equipo de investigadores utilizó técnicas de IA para verificar exhaustivamente este teorema, que afirma que cualquier mapa geográfico puede ser coloreado con solo cuatro colores, sin que regiones adyacentes compartan el mismo color. La IA contribuyó a la demostración computacional de este teorema, validando su veracidad.

Física:

Robots en la Exploración Espacial: En la física y la exploración espacial, la robótica ha desempeñado un papel vital. Los rovers como el Curiosity de la NASA han utilizado algoritmos de IA para analizar terrenos, identificar muestras de interés y tomar decisiones autónomas en entornos marcianos. Estos robots han ampliado nuestro conocimiento sobre otros planetas y han permitido investigaciones científicas complejas.

Biología:

Robots Asistenciales en Cirugía: En biología y medicina, la robótica ha revolucionado la cirugía. Los sistemas robóticos como el Da Vinci han sido utilizados para procedimientos quirúrgicos altamente precisos. Estos robots asisten a los cirujanos en operaciones mínimamente invasivas, permitiendo movimientos más precisos y menos invasivos, lo que se traduce en tiempos de recuperación más cortos para los pacientes.

Medicina:

Diagnóstico Asistido por IA en Imágenes Médicas: En el campo médico, la IA ha sido empleada para el diagnóstico asistido por imágenes. Algoritmos de IA analizan imágenes médicas como radiografías, resonancias magnéticas y tomografías computarizadas para

identificar patrones y anomalías que a veces son difíciles de detectar para los profesionales. Esta aplicación ha mejorado la precisión del diagnóstico en enfermedades como el cáncer y ha agilizado el proceso de detección temprana.

Estos ejemplos muestran cómo la Inteligencia Artificial y la Robótica han penetrado en diversos campos, contribuyendo a avances significativos en la ciencia y la medicina, redefiniendo la manera en que abordamos desafíos complejos en estos ámbitos.

C. Consejos y recursos para involucrarse en lo que está por venir en IA y Robótica

Para los estudiantes interesados en adentrarse en el mundo de la IA y la robótica, es crucial aprovechar los recursos disponibles. Participar en conferencias, seminarios y grupos de discusión especializados proporciona una plataforma para el intercambio de ideas y el aprendizaje continuo. Además, la interacción con profesores y profesionales de la industria ofrece orientación valiosa y oportunidades de mentoría.

Además, el acceso a laboratorios equipados con la tecnología más reciente y la posibilidad de involucrarse en proyectos de investigación subrayan la importancia de la práctica para complementar el aprendizaje teórico. Los estudiantes también pueden explorar concursos y desafíos de robótica a nivel nacional e internacional, lo que les brinda la oportunidad de aplicar sus conocimientos en situaciones reales y fomentar la innovación.

En resumen, la participación activa de los estudiantes universitarios en la IA y la robótica no solo les brinda un camino hacia una carrera prometedora, sino que también contribuye al avance de estas disciplinas vitales, transformando el panorama académico y profesional a nivel mundial.

Aprender Constantemente: Mantente al día con los avances en IA y Robótica. Hay una variedad de

recursos en línea, como cursos, libros, podcasts y conferencias, que ofrecen información actualizada sobre los desarrollos más recientes en estos campos. Plataformas como Coursera, edX y Khan Academy proporcionan cursos de calidad en IA y Robótica.

Participar en Proyectos Colaborativos: Únete a proyectos colaborativos en línea o en tu comunidad local. Plataformas como GitHub y Kaggle ofrecen oportunidades para colaborar en proyectos de IA y compartimentar conocimientos con otros entusiastas.

Explorar Grupos de Investigación y Hackathons: Únete a grupos de investigación en tu universidad o participa en hackathons relacionados con la IA y la Robótica. Estos eventos ofrecen la oportunidad de trabajar en desafíos prácticos, conectarte con profesionales y aprender de forma práctica.

Mantener una Mentalidad Interdisciplinaria: La IA y la Robótica son campos interdisciplinarios. Aprende sobre campos relacionados, como la neurociencia, la psicología, la ética, la ingeniería y las ciencias de la computación, ya que estos conocimientos pueden ser fundamentales para abordar desafíos complejos en estos campos.

Explorar Blogs y Comunidades en Línea: Blogs y comunidades en línea dedicadas a la IA y la Robótica proporcionan una gran cantidad de información. Explora comunidades como Reddit (r/machinelearning, r/robotics), Medium, y blogs de expertos en la materia.

Aplicar el Conocimiento: Intenta aplicar lo que aprendes en proyectos prácticos. Construir pequeños robots, crear modelos de IA para resolver problemas simples o participar en desafíos de competencia puede ser una excelente manera de consolidar tu comprensión y habilidades.

Estos consejos y recursos te permitirán no solo mantenerte actualizado con los avances futuros en IA y Robótica, sino también involucrarte

activamente en la exploración y aplicación de estos campos en constante evolución.

Es por eso que se debe mirar a la IA y la Robótica como aliados más que como una amenaza para la sociedad, en otras palabras, podría expresarse de la siguiente manera:

"La IA y la Robótica, cuando se integran de manera estratégica y ética, se convierten en aliados poderosos que complementan y amplifican las capacidades humanas. En lugar de representar un peligro, estas tecnologías emergentes ofrecen un potencial sin precedentes para abordar desafíos complejos en todos los ámbitos de la vida. Su papel como aliados radica en su capacidad para mejorar la eficiencia, la precisión y la calidad de las tareas que los humanos realizan, permitiendo un progreso extraordinario en la sociedad. La IA, por ejemplo, nos proporciona herramientas para analizar grandes cantidades de datos y extraer patrones que de otra manera serían inaccesibles. Esto conlleva avances en campos como la medicina, donde puede contribuir al diagnóstico temprano de enfermedades, la logística, donde mejora la eficiencia en la cadena de suministro, y la investigación, donde acelera el descubrimiento y la innovación.

Los robots, por otro lado, amplían nuestras capacidades físicas y permiten la automatización de tareas repetitivas y peligrosas, liberando a los humanos para actividades más creativas y estratégicas. En entornos industriales, la colaboración humano-robot mejora la productividad y la seguridad laboral. La clave para percibir a la IA y la Robótica como aliados radica en su diseño y desarrollo responsable, asegurando que se apliquen con un enfoque centrado en las personas y bajo una sólida ética. Al integrar estas tecnologías como colaboradores, somos capaces de abordar desafíos más grandes, acelerar la innovación y mejorar la calidad de vida, siempre manteniendo el control y la responsabilidad ética sobre su uso".

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de los avances recientes en Inteligencia Artificial (IA) y Robótica revela una notoria evolución en el dominio de sistemas de aprendizaje profundo. Estos avances han propulsado la eficacia en áreas como el reconocimiento de imágenes, el procesamiento de lenguaje natural y la autonomía de robots, lo que ha permitido una mayor sofisticación en la toma de decisiones en contextos automatizados.

La implementación de sistemas robóticos colaborativos ha demostrado mejoras significativas en la eficiencia y seguridad en entornos industriales. Estos avances han conducido a un aumento en la productividad y una reducción de riesgos laborales.

En el sector de la salud, la aplicación de algoritmos de IA ha proporcionado mejoras notables en el diagnóstico médico, particularmente en la identificación de patologías a través de imágenes médicas. Asimismo, la integración de la robótica en procedimientos quirúrgicos ha facilitado operaciones más precisas y menos invasivas.

El campo de la autonomía vehicular ha experimentado avances significativos gracias a los desarrollos en la implementación de vehículos autónomos, particularmente en pruebas de campo. Si bien estos avances son notables, se manifiestan desafíos éticos y sociales significativos que requieren una consideración detallada. La responsabilidad en la toma de decisiones autónomas y la ética en el desarrollo de estas tecnologías son áreas críticas a las que se debe prestar atención.

La simbiosis entre humanos y máquinas emerge como un paradigma clave hacia el futuro. La integración de estos avances tecnológicos como aliados que complementan las habilidades humanas, más que reemplazarlas, es crucial para un progreso coherente y ético.

El diseño de políticas y regulaciones efectivas destinadas a abordar los desafíos éticos y sociales asociados con la IA y la Robótica es imperativo. La implementación de estas herramientas debe realizarse con cautela, priorizando el control humano y manteniendo un equilibrio entre la innovación y la ética.

En síntesis, la evaluación de los resultados y su correspondiente discusión subraya la necesidad de considerar tanto los avances tecnológicos como las ramificaciones éticas y sociales, fomentando un diálogo interdisciplinario entre la comunidad científica, los legisladores y la sociedad, con el fin de aprovechar plenamente el potencial de la IA y la Robótica en pro del bienestar de la humanidad.

RECOMENDACIONES

Desarrollo de Marco Ético y Legal: Se insta a la formulación de un marco regulatorio robusto que aborde los aspectos éticos y legales en el desarrollo y aplicación de sistemas de IA y Robótica. Estas regulaciones deben considerar la responsabilidad en la toma de decisiones autónomas y la privacidad de los datos, para garantizar el respeto a los derechos individuales y colectivos.

Fomento de la Investigación Interdisciplinaria: Se recomienda promover la colaboración entre distintas disciplinas, incluyendo la ética, la filosofía, el derecho y la ciencia de la computación, para abordar los complejos dilemas éticos y legales asociados con la IA y la Robótica. Estos esfuerzos interdisciplinarios permitirán una comprensión más holística y una respuesta más efectiva a los desafíos emergentes.

Educación y Concienciación: Es imperativo implementar programas de educación dirigidos a profesionales, legisladores y la sociedad en general sobre las implicaciones éticas y legales de la IA y la Robótica. Esta iniciativa busca fomentar un entendimiento informado y responsable en la aplicación de estas tecnologías.

Transparencia y Responsabilidad en el Desarrollo Tecnológico: Se recomienda un enfoque transparente en el diseño y desarrollo de sistemas de IA y Robótica, priorizando la responsabilidad de los creadores y usuarios. La implementación de estándares de seguridad y evaluación de riesgos es crucial para mitigar posibles impactos negativos.

Participación Activa en la Formulación de Políticas: Se sugiere la participación activa de la comunidad científica en la elaboración de políticas relacionadas con la IA y la Robótica. El aporte de expertos es esencial para la creación de regulaciones que promuevan el avance tecnológico de manera ética y segura.

Desarrollo de Prácticas de Responsabilidad Civil: Se enfatiza la necesidad de considerar y desarrollar mecanismos de responsabilidad civil en casos de fallas o mal funcionamiento de sistemas autónomos. Estos mecanismos legales y asegurativos deben acompañar el avance tecnológico para resguardar a individuos y entidades de posibles consecuencias adversas.

Estas recomendaciones buscan enfatizar la importancia de abordar los aspectos éticos y legales en el avance de la IA y la Robótica, ofreciendo directrices específicas para el desarrollo responsable y seguro de estas tecnologías emergentes.

CONCLUSIÓN

El recorrido a través de los avances en Inteligencia Artificial (IA) y Robótica revela un espectro cautivador de posibilidades y desafíos intrínsecamente ligados a estas tecnologías emergentes. Desde su evolución hasta su proyección en el futuro, hemos sido testigos de un progreso sin precedentes que redefine las fronteras de la innovación tecnológica.

La IA, con sus algoritmos de aprendizaje profundo, y la Robótica, con su capacidad de automatización y colaboración, han demostrado ser aliados poderosos en campos tan diversos como la medicina, la manufactura y la movilidad

autónoma. Estos avances, sin embargo, vienen acompañados de dilemas éticos y legales que exigen una atención detallada. La necesidad imperante de políticas y regulaciones éticas se hace evidente para salvaguardar el bienestar humano y la privacidad en la era de la automatización y toma de decisiones autónomas.

La integración de estas tecnologías como aliados, complementando las habilidades humanas, en lugar de desplazarlas, se erige como una vía hacia el futuro. Esta simbiosis entre humanos y máquinas, con un enfoque ético y responsable, es fundamental para un progreso armonioso.

El llamado a la acción implica una colaboración activa entre disciplinas, profesionales, legisladores y la sociedad en general. La comprensión, concienciación y participación son claves para navegar con éxito por el vasto y emocionante campo de la IA y la Robótica, asegurando que su impacto se alinee con el bienestar humano y el progreso sostenible.

En resumen, la apasionante travesía a través de los avances, desafíos y proyecciones futuras en la IA y la Robótica resalta la importancia de un enfoque ético y colaborativo en su desarrollo y aplicación, planteando un futuro de innovación responsable y evolución tecnológica en armonía con la sociedad. Esta conclusión intenta consolidar los hallazgos y reflexiones clave, invitando a una acción colectiva y ética en el camino hacia un futuro impactante en el campo de la Inteligencia Artificial y la Robótica.

Conflicto de intereses

El autor declara no tener conflicto de interés alguno. Todos los juicios, afirmaciones y uso de fuentes son de estricta responsabilidad del autor. El autor informa que el presente documento es de su autoría y que no fue publicado en otras revistas o espacios de difusión.

REFERENCIAS

1. Acuña, A. (2004). Robótica y aprendizaje por diseño. Extraído el 12 de febrero de 2012, de http://www.educoas.org/portal/ineam/premio/es58_2004.pdf.
2. Barrio Andrés, M. (dir.) (2018) *Derecho de los Robots*. Madrid: Wolters Kluwer, 2018.
3. Bauman, Z. (2004). *Modernidad líquida*. México D.F.: Editorial Fondo de Cultura Económica.
4. Bloch, E. (1980). *Derecho natural y dignidad humana*, trad. González Vicén, Aguilar. Madrid.
5. Boyd D. y Crawford K. (2011). *Six Provocations for Big Data, A Decade in Internet Time: Symposium on the Dynamics of the Internet and Society*.
6. Coeckelbergh, M. (2021). *Ética de la inteligencia artificial*.
7. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. CEPAL (2018) *Datos, algoritmos y políticas. La redefinición del mundo digital*. Naciones Unidas: Santiago
8. Comisión Europea (2000). Comunicación de la Comisión sobre el recurso al principio de precaución. COM/2000/0001 final. Recuperado de: https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ES/TXT/?uri=LEGISSUM:precautionary_principle#:~:text=El%20principio%20de%20precauci%C3%B3n%20es,acci%C3%B3n%20en%20cuesti%C3%B3n%20deber%C3%ADa%20abandonarse.
9. Comisión Europea (2018a) “Comunicación de la Comisión al Parlamento Europeo, al Comité Económico y Social Europeo y al Comité de las Regiones: Inteligencia Artificial para Europa”. COM (2018) 237 final. 25 de abril de 2018. Bruselas.
10. Comisión Europea. (2020). *Una Estrategia Europea de Datos*.
11. Comité Económico y Social Europeo (2017) Dictamen del Comité Económico y Social Europeo sobre la “Inteligencia artificial: las consecuencias de la inteligencia artificial para el mercado único (digital), la producción, el consumo, el empleo y la sociedad” *Diario Oficial de la Unión Europea*. C 288. 60° año. 31 de mayo de 2017, pp. C 288/1- C 4288/9.

11. Cotino Hueso, L. (2017). Big data e inteligencia artificial. Una aproximación a su tratamiento jurídico desde los derechos fundamentales. *Revista Internacional de Éticas Aplicadas*, (24), pp. 131-150.
12. Cotino Hueso, L. (2019), Riesgos e impactos del Big Data, la inteligencia artificial y la robótica. Enfoques, modelos y principios de la respuesta del derecho. *Revista General de Derecho Administrativo*, (50).
13. Del Mar, A. (2006). Planificación de actividades didácticas para la enseñanza y aprendizaje de la ciencia y tecnología a través de la Robótica Pedagógica con enfoque CTS. Universidad
14. Católica Andrés Bello, Caracas. Extraído el 5 de diciembre de 2011, de <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAQ6345.pdf>.
15. Esteve Pardo, José (2009). El desconcierto del Leviatán. Política y Derecho ante las incertidumbres de la ciencia. Madrid: Marcial Pons
16. *euronews*. (2020). Obtenido de <https://es.euronews.com/2020/10/12/podemos-confiar-en-la-inteligencia-artificial-para-solucionar-los-problemas-climaticos>
17. Ferrari, H. (2021). *el diario de la república*. Obtenido de <https://www.eldiariodelarepublica.com/nota/2021-4-18-11-51-0-la-agricultura-que-vienes-con-inteligencia-artificial>
18. García- Prieto Cuesta, J. (2018) “¿Qué es un robot?”, en Barrio Andrés, M. (dir.), *Derecho de los Robots*. Madrid: Wolters Kluwer.
19. Gillies, Bill (2018). *Mars*. Obtenido de <https://www.marsdd.com/news/join-bluedot-in-confronting-global-outbreaks-with-big-data/>
20. *La Vanguardia*. (2020). Obtenido de <https://www.lavanguardia.com/deportes/motociclismo/20210501/7422120/gp-espana-clasificacion-qualy-jerez-motogp-pole.html>
21. Larson, J., et al (23, mayo de 2016). “How we analyzed the COMPAS recidivism algorithm” *ProPublica*. Recuperado de: <https://www.propublica.org/article/how-we-analyzed-the-compas-recidivism-algorithm>
22. McCarthy et al. (31, agosto de 1955) “A Proposal for the Dartmouth Summer Research project on Artificial Intelligence”. *Universidad de Stanford* Recuperado de: <https://web.archive.org/web/20080930164306/http://www-formal.stanford.edu/jmc/history/dartmouth/dartmouth.html>
23. Monasterio, A. (2017). *Ética algorítmica: Implicaciones éticas de una sociedad cada vez más gobernada por algoritmos. Dilemata, Ética de datos, sociedad y ciudadanía*, pp. (24).
24. Pérez Luño, A. (2017). *Derechos Humanos, Estado de Derecho y Constitución*, 11º ed. Madrid: Tecnos.
25. Petit, N. (2017). Law and Regulation of Artificial Intelligence and Robots - Conceptual Framework and Normative Implications. Working paper.
26. Porcelli, A. M. (2020). La Inteligencia Artificial y la Robótica: sus dilemas sociales, éticos y jurídicos. *Derecho Global*.
27. *Estudios Sobre Derecho Y Justicia*, 6(16), 49–105. <https://doi.org/10.32870/dgedj.v6i16.286>
28. Rull, E. M. (2019). *el Agora*. Obtenido de <https://www.elagoradiario.com/en-profundidad/a-fondo/la-inteligencia-artificial-el-nuevo-aparejo-del-campo/>
29. Russell, S. y Norvig, P. (2004) *Inteligencia Artificial. Un Enfoque Moderno*. Segunda Edición. Madrid: Pearson Educación S.A
30. Sánchez Barrilao, J. (2016). El Derecho constitucional ante la era de Ultrón: la informática y la IA como objeto constitucional. *Estudios de Deusto, Revista de la Universidad de Deusto*, 64(2), pp. 225-258.
31. Sánchez-Urán Azaña, M. Y. y Grau Ruiz, M.A. (6, abril de 2018) “El impacto de la Robótica, en especial la Robótica Inclusiva, en el trabajo: aspectos jurídico-laborales y fiscales.” *Plataforma Digital Interuniversitaria sobre el Futuro del Trabajo. OIT*. Recuperado de: <https://iniciativaoitinteruniversitariafuturodeltrabajo.com/ver-articulos/item/el-impacto-de-la-robotica-en-especial-la-robotica-inclusiva-en-el-trabajo-aspectos-juridico-laborales-y-fiscales>
32. Sychev, V. (2018) “La Amenaza de los Robots Asesinos” *El Correo de la UNESCO*.

Inteligencia Artificial. Promesas y Amenazas,
número 3, pp. 25-28

33. Telcel. (s.f.). *Las diferencias entre la inteligencia artificial y la humana*. Telcel.com. Recuperado el 12 de noviembre de 2023, de <https://www.telcel.com/empresas/tendencias/notas/diferencias-entre-inteligencia-artificial-y-humana>



Mexican Academy of Health Education A.C. Membership: Our commitment is to keep professionals and students in training updated in this constantly evolving area. If you are interested in being part of our community and accessing exclusive benefits, the first step is to obtain your membership. Join us and stay up to date with advances in health education.

MEMBERSHIP SUBSCRIPTION IS FREE.
Request your membership to the
<https://forms.gle/kVYBYRdRnYZff14y9>

