



INADI

Instituto para el Desarrollo Industrial
y la Transformación Digital A.C.

La voz
del INADI Núm. 24

La era de la Inteligencia Artificial y los desafíos en América Latina*

Amikam Yalovetzky | Hugo Simg Atilano
agosto, 2025



I. Introducción a la Inteligencia Artificial

HISTORIA Y EVOLUCIÓN DE LA IA

La inteligencia artificial (IA) ha recorrido un largo camino desde sus inicios en la década de 1950. Inicialmente, la IA se centró en resolver problemas específicos y realizar tareas que requerían inteligencia humana, como el ajedrez. Hoy en día, la IA se ha expandido a diversas aplicaciones, desde asistentes virtuales hasta vehículos autónomos. Existen varios tipos principales de IA y las más conocidas son la IA Predictiva y la IA Generativa. La IA se basa en algoritmos y modelos matemáticos que permiten a las máquinas aprender de los datos y tomar decisiones o presentar datos a tomadores de decisiones. Con avances en el aprendizaje automático y el procesamiento del lenguaje natural, la IA está transformando industrias y mejorando la eficiencia en múltiples sectores. Sin embargo, también plantea desafíos éticos y de seguridad que deben ser abordados.

PRINCIPIOS Y TÉRMINOS BÁSICOS DE LA IA

La IA se basa en varios componentes fundamentales que permiten a las máquinas aprender y tomar decisiones:

- **Algoritmos:** Los algoritmos son conjuntos de reglas y procedimientos que las máquinas siguen para resolver problemas y realizar tareas. En la IA, los algoritmos de aprendizaje automático (machine learning) y aprendizaje profundo (deep learning) son especialmente importantes.
- **Datos:** Los datos son el combustible de la IA. Los sistemas de IA aprenden a partir de grandes volúmenes de datos, que pueden incluir texto, imágenes, audio y video. La calidad y cantidad de los datos son cruciales para el rendimiento de los modelos de IA.
- **Modelos:** Los modelos son representaciones matemáticas de los problemas que la IA intenta resolver. Los modelos de aprendizaje automático se entrenan utilizando datos para hacer predicciones o tomar decisiones. Los modelos de aprendizaje profundo, como las redes neuronales, son más complejos y pueden manejar grandes cantidades de datos no estructurados.

* Este ensayo formó parte del libro "Inteligencia artificial. Hacia una nueva era en la historia de la humanidad", que fue publicado en 2025.

TÉCNICAS DE IA

Existen varias técnicas y enfoques en la IA, cada uno con sus propias fortalezas y aplicaciones:

- **Aprendizaje Supervisado:** En el aprendizaje supervisado, los modelos se entrenan utilizando datos etiquetados, donde cada entrada tiene una salida correspondiente. El objetivo es aprender una función que mapee las entradas a las salidas correctas.
- Ejemplos incluyen la clasificación de correos electrónicos como spam o no spam y el reconocimiento de imágenes.
- **Aprendizaje No Supervisado:** En el aprendizaje no supervisado, los modelos se entrenan utilizando datos no etiquetados. El objetivo es encontrar patrones o estructuras ocultas en los datos. Ejemplos incluyen la agrupación de clientes en segmentos de mercado y la detección de anomalías en datos financieros.
- **Aprendizaje por Refuerzo:** En el aprendizaje por refuerzo, los modelos aprenden a tomar decisiones mediante la interacción con un entorno. El objetivo es maximizar una recompensa acumulada a lo largo del tiempo. Ejemplos incluyen el entrenamiento de robots para realizar tareas específicas y el desarrollo de agentes de IA que juegan videojuegos.

TIPOS DE IA

IA Generativa

La inteligencia artificial generativa es una subdisciplina de la IA que se centra en la creación de contenido nuevo y original a partir de datos existentes. Utilizando modelos avanzados como las redes generativas adversariales (GAN) y los transformadores, la IA generativa puede producir imágenes, texto, música y otros tipos de contenido que son indistinguibles de los creados por humanos. Las GAN, por ejemplo, consisten en dos redes neuronales que compiten entre sí: una generadora que crea contenido y una discriminadora que evalúa su autenticidad. Este proceso iterativo mejora continuamente la calidad del contenido generado. Los modelos de transformadores, como GPT-3, utilizan grandes volúmenes de datos textuales para generar respuestas coherentes y contextualmente relevantes en lenguaje natural. La IA generativa tiene aplicaciones en una amplia gama de campos, desde el arte y el entretenimiento hasta la medicina y la ingeniería, permitiendo la creación de prototipos rápidos, la personalización de experiencias y la innovación en el diseño de productos. Sin embargo, también plantea desafíos éticos y de seguridad, como la generación de desinformación y la necesidad de garantizar el uso responsable de estas tecnologías.

IA Predictiva

La inteligencia artificial predictiva es una rama de la IA que se enfoca en el análisis de datos históricos para hacer predicciones sobre eventos futuros. Utilizando técnicas de aprendizaje automático y modelos estadísticos, la IA predictiva puede identificar patrones y tendencias en grandes conjuntos de datos, permitiendo a las organizaciones anticipar comportamientos y tomar decisiones informadas. Esta tecnología es ampliamente utilizada en diversos sectores, como la salud, donde puede predecir brotes de enfermedades y personalizar tratamientos; en las finanzas, para la detección de fraudes y la gestión de riesgos; y en el comercio, para prever la demanda de productos y optimizar inventarios. Los modelos predictivos, como los árboles de decisión, las redes neuronales y los modelos de regresión, se entrenan con datos históricos y se validan con datos nuevos para asegurar su precisión y fiabilidad. La IA predictiva no solo mejora la eficiencia operativa y reduce costos, sino que también proporciona una ventaja competitiva al permitir a las empresas y organizaciones responder proactivamente a las oportunidades y desafíos futuros.

Otros tipos de IA y términos de la industria

Existen varios tipos de inteligencia artificial, cada uno con diferentes niveles de complejidad y capacidades. La "IA débil" o "IA estrecha" se especializa en realizar tareas específicas y limitadas, como los asistentes virtuales (Siri, Alexa) y los sistemas de recomendación en plataformas de streaming. Esta forma de IA no tiene conciencia ni comprensión general del mundo. Por otro lado, la "IA fuerte" o "IA general" aspira a replicar la inteligencia humana en su totalidad, con la capacidad de entender, aprender y aplicar conocimientos en una amplia variedad de tareas; sin embargo, esta forma de IA aún es teórica y no se ha logrado en la práctica. Además, se habla de "IA reactiva", que responde a estímulos específicos sin almacenar experiencias pasadas, y "IA con memoria limitada", que puede utilizar experiencias pasadas para tomar decisiones futuras. Finalmente, la "IA de teoría de la mente" y la "IA autoconsciente" representan niveles más avanzados y especulativos, donde las máquinas no solo entenderían las emociones y pensamientos humanos, sino que también tendrían una forma de autoconciencia. Cada tipo de IA tiene aplicaciones y desafíos únicos, y su desarrollo continuara transformando múltiples aspectos de la industria.

- **IA agéntica**, este tipo de IA representa una evolución significativa en el campo de la inteligencia artificial, donde los sistemas no solo responden a comandos predefinidos, sino que también actúan de manera autónoma para alcanzar objetivos específicos. Estos agentes inteligentes son capaces de percibir su entorno, tomar decisiones informadas y aprender de sus experiencias para mejorar su desempeño con el tiempo. A diferencia de las IA

tradicionales, que requieren una programación explícita para cada tarea, la IA agéntica utiliza algoritmos avanzados de aprendizaje automático y redes neuronales para adaptarse a situaciones nuevas y complejas. Esta capacidad de auto optimización y adaptación permite a los agentes agénticos desempeñar roles cruciales en una variedad de aplicaciones, desde la gestión de recursos en ciudades inteligentes hasta la personalización de servicios en plataformas digitales. Al integrar la IA agéntica en nuestras vidas, estamos no solo mejorando la eficiencia y la efectividad de los sistemas, sino también abriendo nuevas posibilidades para la innovación y el progreso en múltiples sectores.

- **Machine Learning:** El aprendizaje automático, o machine learning, es una subdisciplina de la inteligencia artificial que se centra en el desarrollo de algoritmos y modelos que permiten a las máquinas aprender y mejorar a partir de la experiencia sin ser explícitamente programadas para cada tarea. Utilizando grandes volúmenes de datos, estos algoritmos identifican patrones y relaciones ocultas, lo que les permite hacer predicciones o tomar decisiones basadas en nuevos datos. Existen varios tipos de aprendizaje automático, incluyendo el aprendizaje supervisado, donde los modelos se entrenan con datos etiquetados; el aprendizaje no supervisado, que busca descubrir estructuras ocultas en datos no etiquetados; y el aprendizaje por refuerzo, donde los agentes aprenden a tomar decisiones mediante la interacción con su entorno y la maximización de recompensas acumuladas. El machine learning tiene aplicaciones en una amplia gama de campos, desde la detección de fraudes y el diagnóstico médico hasta la personalización de contenido y la conducción autónoma, transformando industrias y mejorando la eficiencia y precisión de numerosos procesos.
- **Deep Learning:** El aprendizaje profundo, o deep learning, es una rama avanzada del aprendizaje automático que utiliza redes neuronales artificiales con múltiples capas para modelar y entender datos complejos. Inspiradas en la estructura y funcionamiento del cerebro humano, estas redes neuronales profundas son capaces de aprender representaciones jerárquicas de los datos, lo que les permite identificar patrones y características a diferentes niveles de abstracción. A diferencia de los métodos tradicionales de aprendizaje automático, que a menudo requieren la extracción manual de características, el aprendizaje profundo puede automatizar este proceso, lo que lo hace especialmente eficaz para tareas como el reconocimiento de imágenes, el procesamiento del lenguaje natural y la traducción automática. Gracias a los avances en hardware, como las unidades de procesamiento gráfico (GPU), y a la disponibilidad de grandes conjuntos de datos, el aprendizaje profundo ha logrado resultados impresionantes en diversas aplicaciones, superando en muchos

casos el rendimiento humano. Esta tecnología está revolucionando campos como la visión por computadora, la robótica, la medicina y la inteligencia artificial general, abriendo nuevas posibilidades para la innovación y el desarrollo tecnológico.

IA EN LA NUBE, EN EL EDGE E HÍBRIDA

IA en la Nube

La inteligencia artificial en la nube está transformando la manera en que las empresas y organizaciones implementan y escalan soluciones de IA, ofreciendo acceso a potentes recursos computacionales y herramientas avanzadas sin la necesidad de infraestructura local costosa. Aplicaciones como el análisis de grandes volúmenes de datos, la automatización de procesos empresariales, la personalización de experiencias de usuario y la mejora de la ciberseguridad se benefician enormemente de la IA en la nube. Sin embargo, este enfoque también presenta desafíos significativos. La seguridad y la privacidad de los datos son preocupaciones primordiales, ya que la transferencia y el almacenamiento de información sensible en la nube pueden ser vulnerables a ataques cibernéticos. Además, la latencia y la dependencia de una conexión a internet robusta pueden afectar el rendimiento de las aplicaciones en tiempo real. A pesar de estos retos, la IA en la nube sigue siendo una herramienta poderosa que permite a las organizaciones innovar rápidamente y mantenerse competitivas en un mercado global en constante cambio.

IA en el Edge (en el borde)

La inteligencia artificial en el Edge, o Edge AI, está transformando la manera en que procesamos y analizamos datos al llevar la capacidad de cómputo directamente a los dispositivos y sensores en el borde de la red, en lugar de depender exclusivamente de centros de datos centralizados. Esta tecnología permite aplicaciones en tiempo real en una variedad de sectores, como la salud, donde los dispositivos médicos pueden monitorear y analizar signos vitales instantáneamente, o en la industria automotriz, donde los vehículos autónomos pueden tomar decisiones rápidas y seguras basadas en el análisis de datos locales. Sin embargo, la implementación de IA en el Edge presenta varios retos significativos. La limitación de recursos en términos de energía y capacidad de procesamiento en dispositivos Edge requiere el desarrollo de algoritmos más eficientes y modelos de IA optimizados. Además, garantizar la seguridad y privacidad de los datos procesados localmente es crucial, ya que estos dispositivos a menudo manejan información sensible. A pesar de estos desafíos, la Edge AI promete revolucionar la forma en que interactuamos con la tecnología, ofreciendo soluciones más rápidas, seguras y personalizadas.

La implementación de Edge AI ya se encuentra en varios dispositivos del día a día, desde Smartphones donde nos ayuda a incorporar IA en el modem 5G para potenciar la conexión, en funciones de cámara para mejorar la fotografía bajo condiciones menos favorables de luz o ruido, para permitir una experiencia excelente en la visualización de contenido. Otro ejemplo es; la implementación de Edge AI en los televisores inteligentes en lo que se refiere a control a través de gestos o voz, mejora en la calidad de imagen. Una de las implementaciones recientes es la incorporación de Edge AI en módems y enrutadores Wi-Fi 7, donde la IA ayuda a manejar el ancho de banda, asignar la potencia de la antena dependiendo de la distancia que se encuentra el dispositivo, como así también mantener una señal fluida mientras el usuario se encuentra en movimiento dentro de una casa u oficina.

IA Híbrida

La IA híbrida de nube y Edge representa una poderosa combinación que maximiza las capacidades de procesamiento y análisis de datos al distribuir las tareas entre la nube y los dispositivos en el borde. Esta arquitectura permite que las aplicaciones de IA aprovechen la potencia de la nube para tareas intensivas en datos y aprendizaje profundo, mientras que los dispositivos Edge manejan el procesamiento en tiempo real y la toma de decisiones local. Por ejemplo, en el sector de la manufactura, los sensores Edge pueden monitorear equipos en tiempo real para detectar fallos inminentes, mientras que la nube analiza grandes volúmenes de datos históricos para optimizar el mantenimiento predictivo. En el ámbito de las ciudades inteligentes, las cámaras de vigilancia con IA en el Edge pueden identificar incidentes de seguridad instantáneamente, mientras que la nube gestiona el análisis a largo plazo de patrones de tráfico y comportamiento. Sin embargo, esta dualidad también presenta desafíos significativos. La sincronización y la coherencia de datos entre la nube y los dispositivos Edge pueden ser complicadas, y la latencia en la comunicación puede afectar el rendimiento en aplicaciones críticas. Además, la seguridad y la privacidad de los datos son preocupaciones clave, ya que los datos sensibles deben ser protegidos tanto en tránsito como en almacenamiento. A pesar de estos retos, la IA híbrida de nube y Edge ofrece un enfoque equilibrado y eficiente para desplegar soluciones de IA avanzadas en un mundo cada vez más conectado.

APLICACIONES ACTUALES DE LA IA

En el presente, las aplicaciones de la inteligencia artificial (IA) están transformando diversos sectores, mejorando la eficiencia, la precisión y la personalización de servicios y productos. En la salud, la IA se utiliza para diagnosticar enfermedades a través del análisis de imágenes médicas y datos

de pacientes, permitiendo diagnósticos más rápidos y precisos. En el comercio electrónico, los algoritmos de recomendación impulsados por IA personalizan la experiencia de compra, sugiriendo productos basados en el comportamiento y las preferencias del usuario. En el sector financiero, la IA ayuda a detectar fraudes en tiempo real y a gestionar riesgos mediante el análisis de grandes volúmenes de datos transaccionales. Además, en la industria automotriz, los vehículos autónomos y los sistemas avanzados de asistencia al conductor (ADAS) utilizan IA para mejorar la seguridad y la eficiencia en la conducción. En el ámbito de la atención al cliente, los chatbots y asistentes virtuales, impulsados por IA, proporcionan soporte 24/7, resolviendo consultas y problemas de manera rápida y eficiente. Estas aplicaciones demuestran cómo la IA está integrándose en nuestra vida cotidiana, ofreciendo soluciones innovadoras y mejorando la calidad de los servicios en múltiples áreas.

II. El Panorama de la IA en diferentes regiones del mundo

El panorama de la inteligencia artificial (IA) varía significativamente entre las diferentes regiones del mundo, influenciado por factores como la inversión en investigación, infraestructura tecnológica, políticas gubernamentales, acceso a datos, educación y el nivel de desarrollo económico. A continuación, ofrecemos un panorama general de cómo se está desarrollando la IA en distintas regiones del mundo:

I. AMÉRICA DEL NORTE (ESTADOS UNIDOS Y CANADÁ)

Estados Unidos es uno de los líderes globales en investigación y desarrollo de IA. El país alberga algunas de las principales empresas tecnológicas que impulsan la innovación en IA, como Google, Microsoft, Amazon, Apple, y muchas *startups*.

Además, universidades de renombre como el MIT, Stanford, y la Universidad de California en Berkeley son centros de investigación clave.

- **Áreas de enfoque:** IA aplicada a la automatización, inteligencia artificial generativa, aprendizaje automático, procesamiento de lenguaje natural, IA en la salud, robótica, vehículos autónomos e IA ética.
- **Iniciativas gubernamentales:** En 2021, Estados Unidos lanzó la "National AI Initiative Act", una estrategia para fomentar la investigación, el desarrollo y la adopción de IA en diversas industrias.
- **Desafíos:** El principal desafío es la regulación ética, la privacidad y la seguridad de los datos, así como la creciente competencia internacional en IA.

Canadá también juega un papel importante, con centros de investigación destacados en Toronto, Montreal y Vancouver. El gobierno canadiense ha impulsado políticas pro-IA y ha atraído inversiones para hacer del país un líder en IA ética y explicativa.

II. EUROPA

Europa se enfrenta a un panorama mixto en cuanto a la adopción de la IA, con diferentes niveles de desarrollo en sus países. Sin embargo, la Unión Europea (UE) ha liderado en cuanto a la regulación de la IA y la integración ética de la tecnología.

- a. **Áreas de enfoque:** IA aplicada a la industria manufacturera, automotriz, servicios financieros, salud y agricultura. Europa también pone un fuerte énfasis en la IA explicativa y responsable.
- b. **Iniciativas gubernamentales:** La UE tiene una estrategia de IA centrada en la ética y la sostenibilidad. En 2021, la Comisión Europea presentó un marco regulatorio para la IA que incluye leyes sobre la confianza, la transparencia y la protección de los derechos fundamentales.
- c. **Desafíos:** A pesar de la inversión y la regulación, Europa enfrenta retos en términos de cohesión y falta de capital de riesgo en comparación con EE. UU. y China. Además, la falta de una infraestructura de datos común y el envejecimiento de la población pueden limitar el crecimiento en ciertos sectores.

Reino Unido es otro actor destacado, con grandes inversiones en IA en áreas como la salud, la automoción y la energía. Londres, Cambridge y Edimburgo son centros clave de innovación.

III. ASIA-PACÍFICO

Asia está viendo un crecimiento masivo en la adopción de IA, especialmente en **China**, pero también en Japón, Corea del Sur, Singapur e India.

China:

China ha superado a EE. UU. en términos de publicaciones científicas relacionadas con IA y tiene grandes ambiciones de convertirse en el líder mundial en IA para 2030. El gobierno chino ha hecho de la IA una prioridad nacional, con fuertes inversiones tanto en la investigación como en la adopción comercial de la tecnología.

- **Áreas de enfoque:** Reconocimiento facial, IA para vigilancia, vehículos autónomos, IA en la salud y fintech.
- **Desafíos:** Los problemas de privacidad, la censura y las preocupaciones sobre el control social mediante IA son temas controvertidos. Además, la guerra tecnológica con EE. UU. está impulsando la competencia en IA, lo que podría generar riesgos de desglobalización.

Japón:

Japón es un líder en robótica e inteligencia artificial aplicada a la manufactura y la automatización. Además, se ha enfocado en el uso de IA para ayudar a resolver problemas sociales, como el envejecimiento de la población.

- **Áreas de enfoque:** Robótica, IA en la automoción, IA en la atención médica y la vida diaria (como la robótica doméstica).
- **Desafíos:** El envejecimiento de la población japonesa y la escasez de mano de obra son impulsores clave de la adopción de IA, pero el país también se enfrenta a una falta de talento y recursos humanos para desarrollar la tecnología a gran escala.

Corea del Sur:

El gobierno surcoreano ha establecido planes de inversión en IA, destacando su enfoque en áreas como la fabricación inteligente y la IA aplicada al entretenimiento y los videojuegos.

- **Áreas de enfoque:** IA en la educación, la medicina, la cultura digital, el entretenimiento y la automoción.
- **Desafíos:** La necesidad de desarrollar una regulación ética de IA y la competencia con gigantes de IA como China y EE. UU.

India:

India tiene un panorama emergente de IA, centrado en su base de talento en ingeniería y en la adopción de soluciones tecnológicas en sectores como la salud, la agricultura y las finanzas.

- **Áreas de enfoque:** IA en la agricultura, IA en la educación, IA para la mejora de la calidad de vida en áreas rurales.
- **Desafíos:** Los desafíos económicos y sociales, como la desigualdad en el acceso a la tecnología y la falta de infraestructura digital en áreas rurales.

IV. AMÉRICA LATINA

En Latinoamérica, la adopción de IA está aún en una fase de crecimiento, pero se están viendo avances significativos, especialmente en países como Brasil, México, Argentina, Chile y Colombia.

- **Áreas de enfoque:** La IA se está utilizando principalmente en áreas como el sector bancario (fintech), la agricultura, la educación y la salud.
- **Iniciativas gubernamentales:** Varios países han comenzado a crear estrategias nacionales de IA. Brasil, por ejemplo, lanzó su estrategia nacional de IA en 2021, y Chile está trabajando en una serie de iniciativas para mejorar la adopción de IA en la economía digital.

Desafíos:

- **Infraestructura:** Muchos países carecen de la infraestructura digital necesaria para una implementación masiva de IA.
- **Brecha de talento:** La falta de profesionales capacitados en IA sigue siendo un desafío, aunque el potencial de la región es grande, con un ecosistema de startups emergente y el uso de IA para resolver problemas sociales y económicos.
- **Desigualdad digital:** El acceso a la tecnología y a internet es desigual, lo que limita la expansión de soluciones basadas en IA en las zonas rurales y menos desarrolladas.

Propuesta de Agenda Digital para América Latina:

Con base en las tendencias actuales en materia de transformación digital, podríamos proponer los siguientes ejes de acción para la nueva etapa de la Agenda Digital para América Latina y el Caribe:

- a. Fortalecer la Infraestructura Digital:
 - **Expansión de la conectividad:** Priorizar la conexión de zonas rurales y poblaciones de bajos ingresos.
 - **Desarrollo de redes 5G:** Impulsar la adopción de tecnologías de última generación para mejorar la velocidad y calidad de las conexiones.
 - **Inversión en infraestructura de datos:** Crear centros de datos regionales para almacenar y procesar grandes volúmenes de información.
- b. Promover la Adopción de Tecnologías Digitales:
 - **Capacitación digital:** Implementar programas de formación para la población en general y para los trabajadores en particular.
 - **Fomento de la innovación:** Crear ecosistemas de innovación y emprendimiento digital.
 - **Incentivos para la adopción de tecnologías:** Ofrecer incentivos fiscales y financieros a las empresas que adopten soluciones digitales.
- c. Desarrollar una Inteligencia Artificial responsable:
 - **Establecer marcos regulatorios:** Crear normativas claras y transparentes para el desarrollo y uso de la IA.
 - **Invertir en investigación:** Fomentar la investigación en IA y sus aplicaciones para el desarrollo.
 - **Promover la ética en la IA:** Asegurar que el desarrollo y uso de la IA se basen en principios éticos y respeten los derechos humanos.
- d. Cerrar la Brecha Digital de Género:
 - **Promover la participación de las mujeres:** Fomentar la participación de las mujeres en el sector tecnológico.
 - **Diseñar tecnologías inclusivas:** Asegurar que las tecnologías digitales sean diseñadas y desarrolladas de manera inclusiva.
- e. Cooperación Regional y Gobernanza Digital:

- **Fortalecer los mecanismos de cooperación:** Reforzar los mecanismos de coordinación y colaboración entre los países de la región.
 - **Desarrollar capacidades institucionales:** Fortalecer las capacidades de los gobiernos para diseñar e implementar políticas públicas en materia digital.
 - **Promover la gobernanza digital:** Establecer principios comunes de gobernanza digital a nivel regional.
- f. Seguridad Cibernética:
- **Invertir en ciberseguridad:** Fortalecer las capacidades de los países en materia de ciberseguridad.
 - **Cooperación internacional:** Establecer mecanismos de cooperación internacional para combatir las amenazas cibernéticas.

V. ÁFRICA

El panorama de la IA en África es emergente, y aunque la región enfrenta desafíos significativos en términos de infraestructura y capital humano, hay áreas en las que se está haciendo un avance notable.

Áreas de enfoque:

- **Agricultura:** La IA se usa para mejorar la producción agrícola mediante predicción del clima y soluciones para la gestión de cultivos.
- **Salud:** El uso de la IA para diagnosticar enfermedades y mejorar los sistemas de atención médica es clave.
- **Fintech:** En algunos países como Kenia y Nigeria, las aplicaciones de IA en el sector financiero están ayudando a mejorar el acceso a servicios bancarios.

Desafíos:

- **Falta de infraestructura:** La infraestructura de Internet y de datos es limitada en muchas partes de África.
- **Brecha de habilidades:** La falta de educación y formación especializada en IA es un reto importante para el crecimiento de la tecnología en el continente.

El panorama global de la IA está muy influenciado por los recursos económicos, las políticas gubernamentales, la infraestructura tecnológica, la educación y la disponibilidad de talento en cada región. Mientras que países como Estados Unidos, China y algunos países de Europa y Asia están a la vanguardia de la investigación y la aplicación de IA, otras regiones como África y América Latina están en una fase más temprana de adopción, enfrentando desafíos específicos en términos de infraestructura, capital humano y acceso a la tecnología. Sin embargo, todas las regiones están mostrando un

creciente interés en la inteligencia artificial, reconociendo su potencial para transformar la economía global y abordar problemas sociales y ambientales.

Principales Actores y Ecosistema de IA

El ecosistema de Inteligencia Artificial (IA) ha evolucionado de manera espectacular en los últimos años, y actualmente está siendo transformado por una convergencia de actores globales, proveedores de servicios en la nube, empresas de redes neuronales, y fabricantes de hardware especializado, como los chips para IA. Todos ellos están impulsando la capacidad de ejecutar IA en el borde, es decir, cerca de la fuente de los datos, en lugar de depender únicamente de la nube. Esta tendencia busca mejorar la velocidad, reducir la latencia, y preservar la seguridad de la información de los individuos.

Proveedores de Servicios en la Nube

Los gigantes tecnológicos en la nube ofrecen plataformas robustas para IA, proporcionando las infraestructuras necesarias para el procesamiento, almacenamiento y análisis de grandes volúmenes de datos. Estos proveedores ofrecen soluciones tanto para el procesamiento en la nube como para el despliegue de IA en el borde.

- **Amazon Web Services (AWS):** AWS es un actor clave en la provisión de servicios para IA, ofreciendo herramientas como **Amazon SageMaker**, que permite a los desarrolladores crear, entrenar e implementar modelos de IA. AWS también está liderando el camino con su infraestructura de borde, ofreciendo servicios como **AWS IoT Greengrass**, que permite ejecutar IA en dispositivos en el borde sin necesidad de enviar todos los datos a la nube.
- **Google Cloud:** Google es un líder en inteligencia artificial, con su plataforma **Google Cloud AI** que abarca desde el entrenamiento de modelos hasta la implementación en producción. Google también ofrece soluciones para IA en el borde, como **Google Edge TPU** y **TensorFlow Lite**, que permiten ejecutar modelos de IA directamente en dispositivos locales.
- **Microsoft Azure:** Microsoft Azure se ha posicionado como un proveedor esencial en el ecosistema de IA, con herramientas como **Azure Machine Learning** y su capacidad para implementar IA en el borde a través de **Azure IoT Edge**, que permite ejecutar modelos de IA directamente en dispositivos conectados, manteniendo la eficiencia y la seguridad.

Redes Neuronales Más Grandes

Las redes neuronales están en el centro de la revolución de la IA, con modelos cada vez más grandes y sofisticados. Algunas de las redes neuronales más avanzadas están diseñadas para realizar tareas como el procesamiento del lenguaje natural (PLN), la visión por computadora, la clasificación de datos y mucho más.

- **OpenAI**: El desarrollo de modelos como GPT (Generative Pre-trained Transformer) ha impulsado la IA generativa, una de las áreas de mayor crecimiento en IA. OpenAI se ha enfocado en la creación de modelos de lenguaje que son capaces de realizar tareas complejas con un alto nivel de comprensión.
- **DeepMind (Alphabet)**: DeepMind, una subsidiaria de Google es conocida por desarrollar redes neuronales avanzadas que han logrado hitos como la creación de AlphaGo, un sistema que derrotó a campeones humanos en el juego de Go. DeepMind continúa siendo pionera en el desarrollo de IA generalista.
- **Meta (Facebook)**: Meta ha invertido fuertemente en el desarrollo de redes neuronales para el procesamiento de texto, imágenes y video. Su modelo
- **LLaMA** (Large Language Model Meta AI) es uno de los más avanzados en la actualidad, con un enfoque en la creación de modelos de código abierto.

Fabricantes de Chipsets (Ejemplo: MediaTek)

Los fabricantes de chips desempeñan un papel fundamental al proporcionar el hardware necesario para ejecutar modelos de IA de manera eficiente, especialmente en dispositivos de borde. Estos chips están diseñados para manejar la inferencia de modelos de IA con baja latencia, sin necesidad de depender de la nube.

- **MediaTek**: MediaTek ha sido un jugador importante en el mercado de chips para dispositivos móviles y de borde. Sus chipsets, como la serie **Dimensity**, están diseñados para ejecutar tareas de IA de forma eficiente en dispositivos móviles, IoT, y otros dispositivos conectados. La serie **Dimensity** incorpora unidades de procesamiento de inteligencia artificial (NPU) que permiten la ejecución de modelos de IA en el dispositivo, lo que reduce la necesidad de enviar datos a la nube y mejora la privacidad y seguridad.
- **NVIDIA**: NVIDIA es conocida por su liderazgo en el desarrollo de procesadores gráficos (GPU) especializados en el entrenamiento de IA, pero también ha avanzado en el hardware para la inferencia en el borde con productos como **Jetson** y **Tegra**, que permiten ejecutar modelos de IA en dispositivos locales con alta eficiencia energética.

La IA al Borde: Seguridad y Privacidad

La tendencia de **ejecutar IA en el borde** no solo mejora la eficiencia y reduce la latencia, sino que también tiene un impacto positivo en la **seguridad y privacidad** de los datos. Algunos de los beneficios más importantes de esta tendencia incluyen:

- **Minimización de la transferencia de datos:** Al procesar los datos localmente en el dispositivo o en la red de borde, se reduce la necesidad de enviar información sensible a la nube, lo que minimiza los riesgos de exposición a posibles violaciones de seguridad.
- **Control de datos por parte del usuario:** Los usuarios pueden mantener el control sobre sus datos, lo que es especialmente importante en un contexto donde la privacidad de la información personal es un tema cada vez más relevante.
- **Desempeño local con privacidad reforzada:** Al realizar la inferencia de IA de manera local en el dispositivo, se asegura que los datos no salgan del dispositivo, lo que proporciona una capa adicional de seguridad al evitar la transmisión de datos personales a servidores externos.

El ecosistema de IA está experimentando una transformación significativa, y los principales actores globales están desempeñando un papel clave en habilitar la IA al borde. Empresas como **AWS**, **Google**, **Microsoft**, y **MediaTek** están impulsando el desarrollo de soluciones que permiten ejecutar IA de manera más eficiente, rápida y segura, preservando al mismo tiempo la privacidad de los datos. En este contexto, la IA al borde representa no solo una mejora en el rendimiento, sino también un avance crucial en la protección de la información personal de los individuos.

Sectores clave y aplicaciones de la IA

La Inteligencia Artificial (IA) está transformando diversos sectores mediante el desarrollo de soluciones avanzadas que mejoran la eficiencia, la toma de decisiones y la automatización de procesos. A continuación, se describen algunos de los **sectores clave** donde la IA está teniendo un impacto significativo, junto con sus principales **aplicaciones**:

I. SALUD

La IA está revolucionando la atención médica en diversas áreas, como el diagnóstico, la personalización del tratamiento y la investigación.

- **Diagnóstico asistido:** Herramientas de IA como los sistemas de reconocimiento de imágenes médicas (radiografías, resonancias magnéticas, etc.) ayudan a detectar enfermedades como el cáncer, enfermedades cardiovasculares, y problemas neurológicos con gran precisión.

- **Medicina personalizada:** Algoritmos de IA pueden analizar datos genéticos y de comportamiento para diseñar tratamientos más específicos y efectivos.
- **Robots quirúrgicos:** La cirugía asistida por robots, que se guía por IA, permite procedimientos más precisos y menos invasivos.
- **Asistentes virtuales de salud:** Aplicaciones como chatbots de salud ofrecen asesoramiento médico preliminar o seguimiento de pacientes a través de plataformas digitales.

II. AUTOMOTRIZ

La IA está desempeñando un papel crucial en la mejora de la seguridad, la eficiencia y la experiencia de conducción.

- **Vehículos autónomos:** Los autos sin conductor utilizan IA para procesar información en tiempo real y tomar decisiones sobre navegación, seguridad y control del vehículo.
- **Sistemas de asistencia al conductor (ADAS):** Asistentes como el frenado automático, el mantenimiento de carril, y la detección de obstáculos dependen de la IA para mejorar la seguridad vial.
- **Optimización de la fabricación:** La IA se usa en la producción de vehículos para automatizar procesos de ensamblaje, realizar mantenimiento predictivo y optimizar la cadena de suministro.

III. FINANZAS

La IA está cambiando la manera en que las instituciones financieras gestionan el riesgo, los servicios al cliente y la toma de decisiones estratégicas.

- **Análisis predictivo:** La IA puede predecir tendencias del mercado, el comportamiento de los consumidores y otros factores económicos, lo que ayuda a las instituciones a tomar decisiones informadas.
- **Detección de fraudes:** Los algoritmos de IA monitorean transacciones en tiempo real para identificar patrones sospechosos y prevenir fraudes.
- **Asistentes virtuales y robo-advisors:** Los chatbots financieros y los asesores automáticos utilizan IA para ofrecer recomendaciones personalizadas en inversiones, seguros y otros productos financieros.
- **Trading algorítmico:** Los algoritmos de IA pueden ejecutar operaciones bursátiles de manera más rápida y precisa que los humanos, basándose en grandes volúmenes de datos.

IV. COMERCIO ELECTRÓNICO Y MARKETING

La IA está optimizando la experiencia del cliente, la personalización y las estrategias de ventas en línea.

- **Recomendaciones personalizadas:** Plataformas como Amazon o Netflix utilizan IA para recomendar productos o contenidos según el comportamiento y las preferencias de los usuarios.

- **Chatbots de atención al cliente:** Los chatbots impulsados por IA pueden manejar consultas de clientes, resolver problemas y proporcionar soporte 24/7.
- **Análisis de datos y predicción de tendencias:** Herramientas de IA analizan grandes volúmenes de datos para entender las preferencias de los consumidores y prever comportamientos futuros, lo que permite una segmentación de mercado más precisa.
- **Automatización del marketing:** Los algoritmos de IA permiten crear campañas publicitarias personalizadas basadas en el comportamiento de los usuarios, optimizando así el ROI.

V. INDUSTRIA Y MANUFACTURA

La IA está mejorando la eficiencia, la calidad y la seguridad en los procesos industriales.

- **Mantenimiento predictivo:** Sensores inteligentes y algoritmos de IA analizan el estado de las máquinas y equipos para predecir fallos antes de que ocurran, evitando tiempos de inactividad costosos.
- **Optimización de la cadena de suministro:** La IA mejora la logística y la gestión de inventarios mediante el análisis de datos en tiempo real, lo que reduce los costos y mejora la eficiencia operativa.
- **Robots industriales:** La automatización de tareas repetitivas mediante robots autónomos o colaborativos (cobots) mejora la precisión y reduce la necesidad de intervención humana.

VI. EDUCACIÓN

La IA está transformando la forma en que enseñamos y aprendemos, brindando herramientas más personalizadas y eficientes.

- **Sistemas de tutoría inteligente:** Plataformas de aprendizaje adaptativo utilizan IA para personalizar el contenido y el ritmo de los cursos según las necesidades de cada estudiante.
- **Evaluación automatizada:** Los algoritmos de IA pueden calificar exámenes y tareas, brindando retroalimentación rápida y precisa.
- **Análisis del rendimiento:** Los sistemas de IA pueden identificar patrones en el rendimiento de los estudiantes, ayudando a los educadores a intervenir de manera más efectiva.

VII. ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD

La IA está ayudando a mejorar la eficiencia energética y a optimizar la distribución de recursos naturales.

- **Optimización de redes eléctricas:** Los algoritmos de IA gestionan las redes de distribución de energía para garantizar un suministro eficiente y reducir pérdidas.

- **Energías renovables:** La IA ayuda en la predicción y optimización de la generación de energía a partir de fuentes renovables, como solar y eólica, ajustando la distribución de energía de acuerdo con las condiciones climáticas.
- **Gestión del consumo energético:** Las casas y edificios inteligentes utilizan IA para controlar el consumo energético, mejorando la eficiencia y reduciendo costos.

VIII. AGRICULTURA

La IA está mejorando la producción agrícola mediante el análisis de datos y la automatización de procesos.

- **Agricultura de precisión:** Sensores y drones equipados con IA recogen datos sobre el estado del suelo y los cultivos, permitiendo un uso más eficiente de recursos como agua y fertilizantes.
- **Robots agrícolas:** La automatización de tareas como la cosecha, la siembra y el monitoreo de cultivos reduce la necesidad de trabajo manual y mejora la eficiencia.
- **Predicción de rendimientos:** Los modelos predictivos basados en IA pueden prever el rendimiento de los cultivos, lo que ayuda a los agricultores a planificar mejor la cosecha y la distribución.

IX. SEGURIDAD Y VIGILANCIA

La IA también juega un papel importante en la mejora de la seguridad en entornos físicos y digitales.

- **Reconocimiento facial y de objetos:** Las cámaras de vigilancia equipadas con IA pueden identificar personas y objetos en tiempo real, mejorando la seguridad pública y privada.
- **Análisis forense:** La IA facilita la recopilación y análisis de grandes volúmenes de datos para resolver crímenes y mejorar la investigación.
- **Ciberseguridad:** Algoritmos de IA detectan y responden a amenazas cibernéticas de manera más rápida y precisa, protegiendo redes, sistemas y datos sensibles.

NIVELES DE ADOPCIÓN DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN AMÉRICA LATINA

La brecha en gasto en IA en América Latina es un desafío importante, pero también una oportunidad para impulsar el desarrollo de la región. Es fundamental que los gobiernos, las empresas y la academia trabajen en conjunto para fomentar la inversión en esta tecnología y aprovechar todo su potencial.

Existe una clara disparidad en la adopción de herramientas de inteligencia artificial entre Europa y América Latina. Los países nórdicos, como

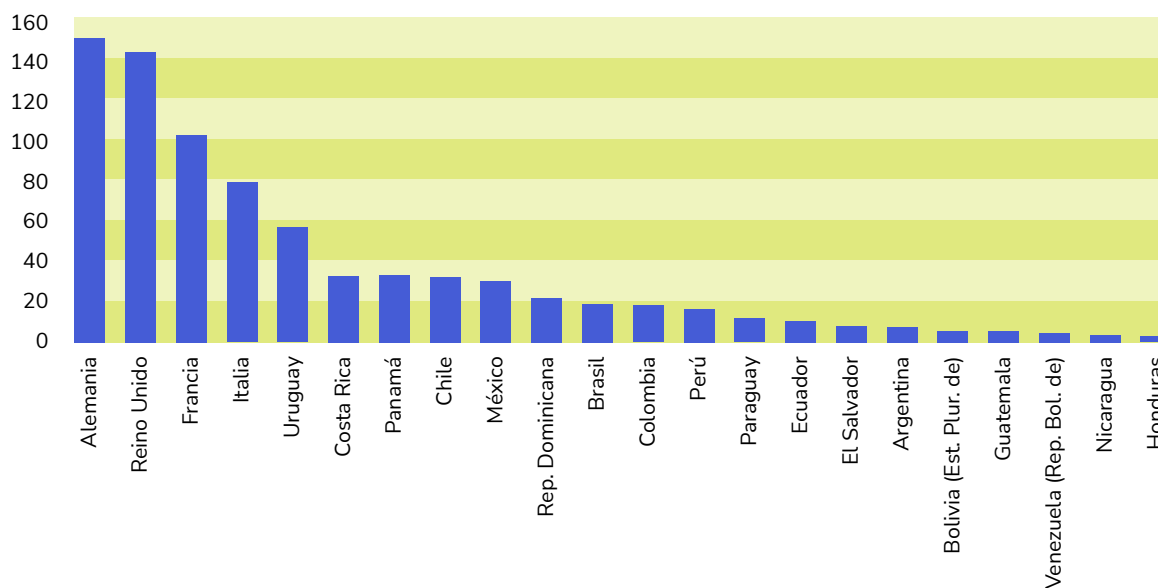
Dinamarca y Suecia, lideran la adopción a nivel mundial, mientras que los países latinoamericanos se encuentran notablemente rezagados.

FACTORES CLAVE QUE EXPLICAN LA BRECHA:

I. INFRAESTRUCTURA TECNOLÓGICA:

- **Conectividad a Internet:** Una infraestructura de internet robusta y de alta velocidad es esencial para el desarrollo y uso de la IA. Los países europeos, en general, cuentan con una mayor penetración de internet y velocidades de conexión más altas.
- **Acceso a Computación en la Nube:** La nube proporciona los recursos computacionales necesarios para entrenar y ejecutar modelos de IA. La disponibilidad y asequibilidad de servicios en la nube pueden variar significativamente entre regiones.

GRÁFICA 1 Gasto en Inteligencia artificial per cápita, 2023 (en dólares). América Latina (18 países) y Europa (4 países)



FUENTE: Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), sobre la base de Statista; R. Katz y J. Jung. "Impacto económico de la inteligencia artificial en América Latina", Santiago, Telecom Advisory Services/Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL), 2024, inédito.

NOTA El gasto se midió sobre la base del ingreso de los proveedores de inteligencia artificial y las estimaciones se basaron en el ingreso promedio por usuario.

II. CAPITAL HUMANO:

- **Educación y Capacitación:** La formación en áreas como ciencia de datos, ingeniería de software y matemáticas es fundamental para el desarrollo y la implementación de soluciones de IA. Los países europeos suelen invertir más en educación superior y en programas de capacitación en tecnologías emergentes.
- **Talento Especializado:** La disponibilidad de profesionales con las habilidades necesarias para trabajar con IA es otro factor crítico. La fuga de cerebros hacia países desarrollados puede limitar el talento disponible en algunos países latinoamericanos.

III. MARCO REGULATORIO:

- **Políticas Públicas:** Las políticas gubernamentales pueden fomentar o restringir la adopción de la IA. Los marcos regulatorios claros y favorables pueden incentivar la inversión y la innovación en este campo.
- **Protección de Datos:** Las regulaciones sobre protección de datos, como el RGPD en Europa, pueden influir en la manera en que las empresas recolectan, almacenan y utilizan datos para desarrollar modelos de IA.

IV. MADUREZ DEL MERCADO:

- **Demanda de Soluciones de IA:** La demanda de soluciones de IA por parte de las empresas y los consumidores es un motor clave para la adopción. Los mercados más maduros, como los europeos, suelen tener una mayor demanda de productos y servicios basados en IA.
- **Ecosistema de Innovación:** La existencia de un ecosistema de innovación vibrante, con startups, aceleradoras y fondos de inversión, puede acelerar la adopción de nuevas tecnologías.

A MANERA DE RESUMEN

La IA está evolucionando rápidamente y tiene aplicaciones en casi todos los sectores imaginables. A medida que la tecnología continúa avanzando, se espera que su impacto sea aún más profundo, ofreciendo soluciones innovadoras que transformen la forma en que interactuamos con el mundo. Sin embargo, también es crucial abordar los desafíos éticos, legales y sociales asociados con la adopción de la IA, para garantizar que sus beneficios sean equitativos y sostenibles.

III. Desafíos Tecnológicos.

La inteligencia artificial (IA) está revolucionando múltiples sectores, desde la salud y la educación hasta las finanzas y la agricultura. Sin embargo, la implementación efectiva de IA enfrenta una serie de desafíos tecnológicos de infraestructura que deben ser abordados para aprovechar plenamente su potencial. Estos desafíos incluyen la necesidad de una infraestructura de datos robusta, la capacidad de procesamiento, la conectividad y la seguridad.

INFRAESTRUCTURA DE DATOS

Los sistemas de IA dependen en gran medida de grandes volúmenes de datos de alta calidad para su entrenamiento y operación. La gestión de estos datos implica varios desafíos:

- **Recolección e Integración de Datos:** Agregar datos de diversas fuentes y asegurarse de que estén en un formato utilizable puede ser complejo y llevar mucho tiempo.
- **Limpieza y Preprocesamiento de Datos:** Los datos en bruto a menudo contienen ruido, valores faltantes e inconsistencias que deben abordarse antes de que puedan usarse de manera efectiva.
- **Almacenamiento de Datos:** Almacenar grandes cantidades de datos requiere soluciones de almacenamiento escalables y eficientes que puedan manejar tanto datos estructurados como no estructurados.

Todo esto presentan los desafíos en la infraestructura de datos. Sin embargo, muchas organizaciones en el mundo y América Latina carecen de sistemas adecuados para recopilar, almacenar y gestionar estos datos. La fragmentación de datos, la falta de estandarización y la calidad inconsistente de los datos son problemas comunes que pueden afectar negativamente el rendimiento de los sistemas de IA. Además, la integración de datos de múltiples fuentes y formatos requiere soluciones avanzadas de gestión de datos y plataformas de interoperabilidad que aún se encuentran en desarrollo.

CAPACIDAD DE PROCESAMIENTO

La IA requiere una capacidad de procesamiento significativa para manejar algoritmos complejos y grandes conjuntos de datos. Esto implica la necesidad de hardware especializado potente, como unidades de procesamiento gráfico (GPU) y unidades de procesamiento tensorial (TPU) y Unidades de Procesamiento Neuronal (NPU), que son capaces de realizar cálculos paralelos a alta velocidad. Sin embargo, la adquisición y mantenimiento de este hardware puede ser costoso, especialmente para pequeñas y medianas empresas. Además, la escalabilidad de la infraestructura de procesamiento es crucial para adaptarse a las crecientes demandas de las aplicaciones de IA.

Requisitos de Memoria: Los modelos y conjuntos de datos grandes requieren una capacidad de memoria significativa para almacenar y procesar datos de manera eficiente.

COMPLEJIDAD DE LOS ALGORITMOS

La complejidad de los algoritmos de IA presenta varios desafíos computacionales:

- **Tiempo de Entrenamiento:** Entrenar modelos sofisticados puede llevar días o incluso semanas, dependiendo del tamaño del conjunto de datos y la complejidad del modelo.
- **Ajuste de Hiperparámetros:** Encontrar los hiperparámetros óptimos para un modelo a menudo implica una extensa experimentación y esfuerzo computacional.
- **Optimización del Modelo:** Asegurar que los modelos estén optimizados para el rendimiento y la precisión requiere técnicas avanzadas y recursos computacionales.

CONECTIVIDAD

La conectividad es otro desafío crítico. La implementación de IA a menudo requiere una conectividad de red rápida y confiable para transferir grandes volúmenes de datos entre dispositivos y sistemas. En muchas regiones, especialmente en áreas rurales y en desarrollo, la infraestructura de telecomunicaciones aun es insuficiente para soportar estas demandas. La falta de conectividad adecuada puede limitar la capacidad de las organizaciones para implementar soluciones de IA en tiempo real y aprovechar tecnologías emergentes como el Internet de las Cosas (IoT).

Muchas aplicaciones de IA, como los vehículos autónomos y el análisis en tiempo real, requieren procesamiento y toma de decisiones inmediatos:

- **Latencia:** Minimizar la latencia es crucial para las aplicaciones en tiempo real para asegurar respuestas oportunas y precisas.
- **Computación en el Borde (Edge Computing):** Desplegar modelos de IA en dispositivos edge, como sensores y dispositivos móviles, requiere algoritmos eficientes que puedan operar con recursos computacionales y energía limitados.

SEGURIDAD Y PRIVACIDAD

La seguridad y la privacidad de los datos son preocupaciones fundamentales en la implementación de IA. Los sistemas de IA a menudo manejan información sensible y personal, lo que los convierte en objetivos atractivos para ciberataques. La protección de estos datos requiere medidas de seguridad robustas, como el cifrado, la autenticación multifactor y la detección de intrusiones. Además, las organizaciones deben cumplir con

regulaciones de privacidad de datos, como el Reglamento General de Protección de Datos (GDPR) en Europa y leyes similares en otras regiones. La implementación de estas medidas puede ser compleja y costosa, pero es esencial para mantener la confianza de los usuarios y proteger la integridad de los sistemas de IA.

ENERGÍA Y SOSTENIBILIDAD

La infraestructura de IA también plantea desafíos en términos de consumo de energía y sostenibilidad. Los centros de datos y el hardware especializado para IA consumen grandes cantidades de energía, lo que puede tener un impacto ambiental significativo. Las organizaciones deben buscar soluciones sostenibles, como el uso de energías renovables y la optimización de la eficiencia energética, para mitigar este impacto.

Además, la gestión eficiente de los recursos y la reducción de la huella de carbono son consideraciones importantes para el desarrollo sostenible de la infraestructura de IA.

A MANERA DE RESUMEN

La implementación de inteligencia artificial enfrenta una serie de desafíos tecnológicos de infraestructura que deben ser abordados para aprovechar plenamente su potencial. La infraestructura de datos, la capacidad de procesamiento, la conectividad, la seguridad y la sostenibilidad son áreas clave que requieren atención e inversión. Superar estos desafíos no solo permitirá a las organizaciones implementar soluciones de IA de manera efectiva, sino que también impulsará la innovación y el crecimiento en múltiples sectores. A medida que la tecnología avanza, es crucial que las organizaciones y los gobiernos trabajen juntos para desarrollar una infraestructura robusta y sostenible que soporte el futuro de la inteligencia artificial.

IV. Desafíos Sociales y Culturales

ACEPTACIÓN Y PERCEPCIÓN PÚBLICA DE LA IA

La IA ha tenido una aceptación y adopción masiva en la última década, con el advenimiento de los asistentes activados por voz, teléfonos inteligentes (Siri y asistente de Google) y tabletas para acceder a internet. Por lo que podemos inferir que la IA ha sido adoptada mayormente por quienes hoy poseen un smartphone por ser el dispositivo más popular. En América Latina siendo es el dispositivo más usado para acceder a Internet, así como de los primeros aplicativos y funciones masivas de IA. De acuerdo con el reporte de la GSMA sobre la economía móvil en América Latina 2024, los usuarios de internet móvil llegan a 418 millones en con una tasa de penetración del

65%, así como estima que se alcancen 485 millones en 2030 con una tasa de penetración del 72%. En México, 97.2 millones de personas usan el teléfono celular, lo que representa 81.4% de la población según el reporte del 2023, publicado el 13 de junio de 2024 sobre la encuesta nacional sobre disponibilidad y uso de tecnología de la información los hogares (ENDUTIH) del INEGI.

El reconocimiento de objetos y reconocimiento facial han sido de las funciones pioneras de IA y que cada vez más reemplaza el uso de las claves para acceder y desbloquear los dispositivos, aplicativos de uso privado como son los servicios bancarios, detección de personas y objetos para cámaras de videovigilancia, etc. En aplicaciones multimedia como en fotografía o video, la IA ayuda a mejorar la captura y despliegue de información capturada a través de la lente, y la IA generativa para hacer edición de contenido. Así como muchos otros dispositivos domésticos que realizan sus tareas como robots para limpieza, bocinas inteligentes y demás dispositivos IoT inteligentes usados en forma cotidiana que inadvertidamente la IA se encuentran embebida. Todos estos dispositivos electrónicos son una realidad gracias a la evolución tecnológica y al desarrollo de semiconductores que mediante la integración en sistemas en chip (chipset) más robustos, que incorporan potentes procesadores de cómputo (CPU), procesadores gráficos rápidos (GPU) y de gran capacidad, añadiendo procesadores de IA (NPU) con mayor desempeño, para acelerar el procesamiento de los complejos algoritmos de IA. El resultado del trabajo en conjunto de estos tres procesadores hace posible que los dispositivos sus funciones con IA las realicen en tiempo real. El avance tecnológico de los últimos años ha hecho posible disminuir progresivamente el tamaño de los nodos en semiconductores y que actualmente hayan alcanzado hasta 3 nanómetros. Lo que hace una realidad poder diseñar complejos sistemas en chip en un encapsulado de aproximadamente 1 cm² con billones de transistores y con mayor eficiencia de consumo de energía para fabricar dispositivos con IA.

El debut de Inteligencia Artificial Generativa (IAG) en el mercado occidental ocurrió con la llegada Chat GPT-3, Meta AI y Gemini, cuyo procesamiento se realiza en la nube, es decir que el contenido que genera para responder a la solicitud de usuario es procesado en servidores con gran capacidad tanto cómputo, como de amplio manejo de memoria. En Asia se han desarrollado modelos similares como 0.1AI Yi, Tongyi, Baichuan AI, Hunyuan.

Podemos decir que actualmente nos encontramos en el proceso de adopción de la IAG y aprendiendo lo que es posible hacer. Es decir, sobre el tipo de contenido que podemos generar a partir de una solicitud de información, ya sea a través de texto, sonido, imagen o código; así como el tipo de formato en que deseamos el resultado. Por ejemplo, solicitar mediante texto que nos genere una imagen (Stable Diffusion),



traducir un texto o mensaje de voz a otro idioma y el resultado en voz o texto o viceversa.

El procesamiento de la inteligencia artificial generativa demanda de mayores recursos que la IA analítica o predictiva. Para brindar una ligera idea, se requiere de más de diez veces la capacidad de cómputo en TOPs, y más de cien veces mayor capacidad de memoria y en general podemos decir que para lograr un resultado con mayor precisión se requiere de mayores recursos.

Los resultados de la IAG pueden ser no exactos y generar resultados imprecisos. La precisión depende de la cantidad de parámetros del modelo. Siendo de cientos de billones de parámetros los más exactos. Así como también si el origen de los datos de entrenamiento fue tomado de la internet, cabe la posibilidad de que el resultado contenga información que posea propiedad intelectual. Por lo que se debe tener cuidado al usar modelos en la nube con información que sea sensible de confidencialidad y/o propiedad intelectual, ya que ésta puede ser usada para responder a otro usuario que requiera de información similar.

Una de las aplicaciones más usadas en la industria de servicio son los conocidos chats bots, ya sean a través de texto o por voz, que en etapa temprana de desarrollo son enfadosos para los usuarios por su imperfección y falta de aprendizaje para brindar respuestas más asertivas. Sin embargo, su perfeccionamiento nos hará asumir que estamos conversando con una persona.

Existen diversos usos de la IAG en la industria que ayudan a mejorar la calidad o para disminuir el tiempo de desarrollo de nuevos productos. Sin embargo, es necesario probar los resultados generados por la IAG para conocer su efectividad antes de ponerlo en producción y con ello garantizar el éxito. De manera interesante, los modelos de IAG se perfeccionan, cuando retroalimentamos al modelo con los resultados reales que obtenemos al realizar la prueba, ya que el modelo aprende y se vuelve más inteligente.

Actualmente, existen dispositivos electrónicos con IAG "Edge" (en el borde, tratado en el capítulo 1) como son smartphones, computadoras, tabletas y otros dispositivos inteligentes IoT con aplicativos o funciones IAG, es decir que se procesan y generan el resultado en el mismo dispositivo sin hacer uso de servicios en la nube, y consecuentemente lograr la preservación de información sensible de datos personales y/o confidenciales, tales como edición de fotografías y videos, resumen de textos o conversaciones, generación de imágenes y video, traducción simultánea de textos y conversaciones, por mencionar algunas de ellas. Esto es posible gracias a la innovación tecnológica en semiconductores y al desarrollo de sistemas en chip más complejos como se mencionó anteriormente, adicionando mayor capacidad de procesamiento e integrando múltiples modelos de IAG optimizados, así como de modelos de adaptación para optimizar los grandes modelos de IAG y lograr resultados con razonable precisión.

IMPACTO EN EL EMPLEO Y EL MERCADO LABORAL

Conceptualmente, el advenimiento de la Inteligencia Artificial puede considerarse como la tercera revolución industrial, ya que su adopción en la industria tendrá un impacto en la vida laboral y quizá en mayor medida con la IAG.

El uso de la IA ofrece ventajas con impacto positivo en el producto, al empresario, al trabajador y al consumidor. El uso de la IA en la industria ayuda a mejorar la calidad de los productos, ya que es posible detectar el origen de defectos y mediante la IAG aprender como corregirlos, mejorando los procesos de manufactura. Encontramos casos de uso en la cadena de distribución y logística, para mejorar el manejo de inventario, optimizar la compra de materia prima programada de acuerdo con las órdenes de clientes y pronósticos de ventas, y ligada a la administración, ayuda a mejorar la negociación de precios y programación de pagos, cobranza, e inversión de ingresos. Las mejoras de calidad y la optimización de procesos ayudan en la industria a ser más competitivos, ofreciendo mejores productos y optimizar el costo e incrementar la rentabilidad para los accionistas y generar espacio para ofrecer mejores condiciones laborales a sus trabajadores. El cliente se beneficia al adquirir productos de calidad que satisfagan sus necesidades a precio competitivo.

En la vida laboral, los trabajadores se benefician por la mitigación de riesgos y accidentes, ya que las máquinas o robots con IA realizan los trabajos en las áreas cuyas condiciones extremas pueden afectar la salud como son temperatura y ruido excesivos, inhalación y exposición a sustancias químicas (líquidos, gases y polvo) nocivos, así evitar laborar en sitios de alto peligro. El uso de la IA en general disminuye la actividad física y hasta la fatiga mental del trabajador, ya que reduce el trabajo repetitivo que tras horas de trabajo el cansancio genera errores.

El consumidor al comprar mejores productos libres de defectos los podrá disfrutar por más tiempo y reducir gastos de reparación y mantenimiento, hasta evitar accidentes como puede ser en la industria automotriz.

La adopción de IA en la industria no es un camino sencillo, ya que requiere de una buena planeación, hacer reingeniería de procesos, inversión de nueva tecnología, creación de nuevas posiciones de trabajo capacitación continua, cambio de hábitos y cultura de trabajo que pueden llevar a la resistencia de algunos colaboradores.

El uso de la IA en la industria trae consigo grandes tanto para la empresa como en las tareas del trabajador, implica educación en nuevas funciones y desarrollar nuevas habilidades, aprovechar la experiencia para generar información útil para entrenar los modelos de IA y etiquetarlos correctamente para obtener mejores resultados.

EDUCACIÓN Y CAPACITACIÓN EN IA

El campo de la Inteligencia Artificial es muy extenso y multidisciplinario. Por lo que solo enunciaremos algunos temas y recomendaciones para dominar su aprendizaje:

- Comprender los términos y conceptos básicos, conocer de programación y aprender algún lenguaje como Python usado para IA, probabilidad y estadística, cálculo y álgebra lineal, tener los fundamentos de aprendizaje automático supervisado/no supervisado y sus diferencias y visión de algoritmos más comunes,
- Manejar proyectos sencillos de aprendizaje automático, básicos de aprendizaje profundo y redes neuronales, fundamentos de arquitectura de redes neuronales, marcos de trabajo de aprendizaje profundo como TensorFlow y PyTorch, construir y entrenar una red neuronal, conceptos de sobreajuste/bajo ajuste, preprocesamiento de datos y datos de ingeniería, Evaluar modelos de aprendizaje automático efectivos, arquitecturas de redes neuronales convolutivas y recurrentes, trabajar un proyecto de visión computarizada.
- Básicos de procesamiento de lenguaje natural, construir un proceso de lenguaje natural, revisión de los algoritmos y el refuerzo de aprendizaje, elaborar un proyecto de aprendizaje por refuerzo básico, conceptos de modelos generativos, construir un modelo generativo, estudiar consideraciones éticas de IA, desarrollar aplicaciones de IA reales, conocer sobre servicios de IA basados en la nube, desarrollar un modelo de IA en la nube.
- Conocer la importancia de la IA en diferentes industrias, estudiar algoritmos de IA par tareas, tecnologías de grandes datos e IA, análisis de series de tiempo con IA, técnicas de optimización de modelos de IA, modelos de transferencia de enseñanza y preentrenamiento, investigación de trabajos de IA, contribuir en proyectos de IA de código abierto, construir un portafolio de IA.
- Explorar tópicos avanzados de meta aprendizaje, las últimas tendencias y avances de IA, relacionarse con comunidades de IA, certificarse en AI avanzada, estudiar libros y artículos sobre IA, actualizarse en los blogs de noticias de IA, especialización de subcampos de IA, trabajar en proyectos de IA interdisciplinarios.

Actualmente existen un gran número de empresas que han desarrollado gran experiencia en IA, así como también diversos modelos entrenados de lenguaje amplio LLM, para ser adaptados a diferentes proyectos. Por lo que no es necesario ser un experto para implementar IA, sino comprender los conceptos básicos, y en algunos casos con ayuda de expertos aprender a generar información valiosa y hacer el etiquetado

DIVERSIDAD E INCLUSIÓN EN EL DESARROLLO DE IA

La IAG ayuda a generar material didáctico más rico en contenido multimedia voz, imágenes y video 3D, AR/VR; así como desarrollar mejor contenido, así como también facilita el diagnóstico en el aprendizaje.

Hay un futuro muy prometedor en la educación mediante el uso de la IA como un recurso para la enseñanza y comunicación adaptiva no solo para diferentes idiomas, sino que, para capacidades especiales, ya que puede emplear diferentes técnicas de enseñanza y a través de la IAG adaptar el contenido de acuerdo con la capacidad de aprendizaje del alumno.

La IA se emplea en las diversas actividades diarias como ya hemos comentado, sin embargo, estamos en el camino para que la IA se más inteligente y pueda tomar acciones y crear agentes de IA, como por ejemplo tener una asistente virtual que realice nuestras citas con base al aprendizaje de nuestros hábitos y preferencias, hasta poder tener listo el reporte para alguna reunión. Parece ficción, pero es parte de la evolución de tareas posibles desde IA predictiva, IA generativa y agentes de IA.

La IAG puede cambiar la vida de las personas, ya que puede aprender la forma en que nos comunicamos. Por ejemplo, una persona que desconoce el lenguaje de señas puede comunicarse en forma fluida con una persona muda que se comunica mediante este lenguaje y traducir en voz las frases expresadas con señas. De igual manera, las personas con alguna limitación pueden aprender mediante un aplicativo de IA que se comuniquen y use un método mejor adaptado para la persona.

La conducción autónoma ya es una realidad. Los vehículos pueden llevarnos de un destino a otro, incluyendo sillas de ruedas para discapacitados y pueden aprender cuales son nuestras rutas de preferencia o simplemente tomar la más rápida, respetando las reglas de tránsito y normas de buena convivencia. Sin embargo, hay una gran cantidad de dilemas que resolver y que recaen en la regulación de cada país, pero esto no es un reto para la IA que puede aprender del reglamento y cultura vial del lugar en que se use.

En el ámbito tecnológico, hay una creciente necesidad para que se realice al borde en todas aquellas funciones que requieren de una respuesta inmediata y que no dependan de una red de comunicación para comunicarse a un servidor en la nube para ser procesadas. No solo en las funciones críticas y de emergencia, sino también para responder a las actividades de personas con capacidades especiales que se pueden encontrar en un área sin cobertura de comunicación.

El mayor desafío tecnológico para desarrollar dispositivos con IA al borde radica principalmente en aquellos de uso personal, para lograr una buena experiencia que requiere de un tamaño pequeño, ligero y ergonómico, que sea fácil de transportar a todas partes, así como una autonomía de varias horas o días con una sola carga de batería, que tampoco debe ser ni grande ni pesada. Por ello son imprescindibles hacer inversiones de varios billones

de dólares en investigación y desarrollo de semiconductores de menor tamaño de nodo que cada día desafían las leyes de la física, al tiempo que se diseñan nuevos algoritmos más eficientes y optimizados, que realicen el autoaprendizaje más rápido y preciso, así como técnicas innovadoras para comprimir el manejo de memoria. Como mencionamos anteriormente los sistemas en chip semiconductor son una respuesta, ya que no solo han logrado integrar procesadores de cómputo, gráficos y de inteligencia artificial cada vez más potentes, sino también procesadores de imagen de cámara, controladores de pantallas digitales, manejo de sensores y periféricos, decodificadores de audio y video, así como de módems de comunicación inalámbrica tanto móvil como satelital, Wi-Fi y bluetooth, sistemas de posicionamiento satelital global. Todo esto y más en un diminuto encapsulado.

DESAFÍOS POLÍTICOS Y REGULATORIOS

Mientras la tecnología avanza a pasos agigantados, los gobiernos enfrentan un gran reto para regular las aplicaciones de la IA que responda a los requerimientos de los diferentes grupos sociales, con una visión ética, con respeto a los derechos humanos y de la naturaleza en general.

En resumen, la regulación de la IA debe enfocarse al mejoramiento de la vida de las especies en todos sus aspectos y cuidado de su entorno natural.

La comunidad europea ha hecho un gran avance sobre las políticas y regulación de la IA, y cada país debe definir sus propias políticas públicas y estrategia nacional, para regular con ética y con pleno respeto de los derechos humanos. Por lo que la colaboración entre las diferentes naciones ayudará a definir regulaciones universalmente aceptadas, así como también es un buen camino para que los países menos desarrollados logren adoptar y/o adaptar las mejores prácticas de las políticas públicas y regulaciones, a través del aprendizaje y experiencia de los países que ya transitaron por este camino.

V. reflexiones finales

TENDENCIAS EMERGENTES EN IA

La inteligencia artificial (IA) está evolucionando rápidamente, y con ello surgen nuevas tendencias que están transformando diferentes sectores. Algunas de las tendencias emergentes más destacadas en IA incluyen:

IA EN LA MEDICINA PERSONALIZADA

La IA está avanzando en el campo de la medicina, particularmente en la creación de tratamientos personalizados basados en el análisis de grandes volúmenes de datos. La IA puede analizar registros médicos, datos genéticos y otros factores para:

- Desarrollar terapias a medida.
- Identificar nuevos biomarcadores para enfermedades.
- Mejorar el diagnóstico precoz y la predicción de resultados.

IA en la Automatización de Procesos Empresariales (RPA)

La automatización de procesos mediante IA (Robotic Process Automation, RPA) está ayudando a las empresas a reducir costos y mejorar la eficiencia. Los sistemas de IA combinados con RPA son capaces de realizar tareas repetitivas y complejas, como:

- Procesar documentos y formularios.
- Gestionar bases de datos.
- Interactuar con sistemas de clientes y proveedores.

Inteligencia Artificial Multimodal

Los modelos multimodales son capaces de integrar y procesar información de diferentes tipos de datos (texto, imagen, audio, etc.) de manera conjunta. Esto permite que la IA pueda:

- Comprender y generar contenido en múltiples formatos (por ejemplo, modelos que pueden generar imágenes a partir de descripciones textuales o viceversa).
- Interacción más natural con asistentes virtuales, que pueden entender y responder no solo a comandos de texto, sino también a imágenes, sonidos y gestos.

IA Y CIBERSEGURIDAD

La IA está jugando un papel crucial en la ciberseguridad, ayudando a detectar patrones y predecir posibles amenazas de forma proactiva. Algunos ejemplos incluyen:

- Detección de anomalías en redes y sistemas.
- Análisis predictivo para identificar vulnerabilidades antes de que sean explotadas.
- Autodefensa mediante sistemas que pueden reaccionar a ataques en tiempo real.

TRANSFORMACIÓN DE LA FUERZA LABORAL (IA EN RECURSOS HUMANOS)

Las tecnologías de IA están revolucionando la gestión de recursos humanos, desde la contratación hasta el análisis de desempeño. Algunas aplicaciones incluyen:

- **Reclutamiento basado en IA:** Análisis de currículums, entrevistas automatizadas y recomendaciones de candidatos.
- **Análisis de bienestar de empleados:** Sistemas que analizan el comportamiento para predecir la rotación o el agotamiento de los empleados.
- **Desarrollo de talento:** Plataformas que proporcionan capacitación personalizada a los empleados.

IA EN EL EDGE COMPUTING

La computación en el borde (edge computing) está ganando popularidad al combinar la IA con dispositivos locales (como sensores, cámaras o dispositivos IoT). Esto permite ejecutar modelos de IA cerca de la fuente de datos, lo que reduce la latencia y mejora la eficiencia:

- Aplicaciones en tiempo real como vehículos autónomos, sistemas de vigilancia o diagnósticos médicos instantáneos.
- Menor dependencia de la nube, lo que puede ser crucial en entornos con conexión limitada.

Modelos de IA Autónomos y Robótica

La robótica y los vehículos autónomos continúan avanzando con la ayuda de la IA. Esto abarca desde robots industriales hasta vehículos autónomos y drones. Los modelos autónomos están mejorando en áreas como:

- Transporte autónomo: Vehículos sin conductor y drones de entrega.
- Robots colaborativos (cobots) en fábricas y entornos laborales.
- Automatización en entornos no industriales como la asistencia doméstica o la atención a personas mayores.

Redes Neuronales de Última Generación y Arquitecturas Híbridas

Las redes neuronales están evolucionando con arquitecturas cada vez más sofisticadas. Algunas de las innovaciones incluyen:

- Redes de atención (como Transformers) que han mejorado el procesamiento de lenguaje natural y visión computacional.
- Arquitecturas híbridas que combinan modelos de IA simbólica con aprendizaje profundo, con el fin de mejorar la razonabilidad y la generalización de las máquinas.

IA en la Sostenibilidad y el Cambio Climático

La IA también está ayudando en la lucha contra el cambio climático y la sostenibilidad mediante:

- Modelos predictivos para evaluar los efectos del cambio climático.
- Optimización energética: Sistemas de IA que ajustan el uso de energía en edificios y fábricas para reducir emisiones.
- Agricultura inteligente: Aplicación de IA para optimizar el uso de recursos en la agricultura y mejorar la producción sostenible de alimentos.

IA para el Diseño y la Creación de Videojuegos

La IA está ganando terreno en el desarrollo de videojuegos, desde el diseño de niveles hasta la creación de personajes no jugables (NPCs) más complejos. Algunos avances incluyen:

- Generación procedural de mundos y niveles.
- Comportamientos adaptativos de NPCs, que reaccionan de manera más realista a las acciones del jugador.
- Mejora de la jugabilidad con IA que ajusta la dificultad según las habilidades del jugador.

A manera de resumen

Estas tendencias emergentes no solo están transformando la forma en que interactuamos con la tecnología, sino que también están teniendo un impacto significativo en industrias clave, como la salud, la manufactura, el transporte y la educación. A medida que la IA continúa evolucionando, veremos más avances que desafían los límites de lo que es posible, creando nuevas oportunidades y también desafíos para las sociedades y las economías globales.

Proyecciones y Escenarios Futuros

La inteligencia artificial (IA) está evolucionando rápidamente y se espera que tenga un impacto profundo en diversas áreas en el futuro. Las proyecciones y los escenarios futuros de la IA varían dependiendo de las áreas específicas en las que se enfoque, pero en términos generales se pueden identificar algunos temas clave y tendencias que probablemente marcarán el desarrollo y la integración de la IA en la sociedad y la economía global. A continuación, se presentan algunas proyecciones y escenarios futuros sobre la IA:

IA en la automatización y el empleo

- Automatización de trabajos repetitivos y peligrosos: Se espera que la IA continúe mejorando la automatización en sectores como la manufactura, la logística, y los servicios. Esto implicará una mayor eficiencia y reducción de costos en diversas industrias, pero también podría generar

dislocaciones en el empleo, especialmente en trabajos que dependen de habilidades repetitivas o físicas.

- Recalificación laboral y nuevas oportunidades: Con la automatización de ciertos trabajos, es probable que emerjan nuevas oportunidades laborales en áreas relacionadas con la programación, gestión de IA, análisis de datos y mantenimiento de sistemas automatizados. Sin embargo, también será necesario un esfuerzo significativo en la capacitación y recalificación de los trabajadores.
- Transformación de la educación: A medida que la IA avance, se espera que el sistema educativo evolucione para formar a los estudiantes en habilidades que sean complementarias a la IA, como el pensamiento crítico, la creatividad, y las habilidades sociales que las máquinas no pueden replicar fácilmente.

IA en la medicina y la salud

- **Diagnóstico y personalización del tratamiento:** La IA tiene el potencial de transformar la atención médica, desde la mejora en los diagnósticos hasta la creación de tratamientos más personalizados basados en los datos genéticos de los pacientes. El uso de IA para analizar grandes cantidades de datos médicos permitirá identificar patrones y prever enfermedades con mayor precisión.
- Asistentes virtuales en salud: Con la mejora de la IA en el procesamiento del lenguaje natural, los asistentes virtuales (como los chatbots de salud) serán más efectivos en el diagnóstico y la recomendación de tratamientos médicos. También podrían ofrecer apoyo en la gestión de enfermedades crónicas y el monitoreo de la salud en tiempo real.
- IA en la investigación de fármacos: Las plataformas basadas en IA podrían acelerar el proceso de descubrimiento de fármacos al analizar vastas bases de datos de compuestos químicos y simulaciones moleculares. Esto podría reducir el tiempo y los costos necesarios para desarrollar nuevos medicamentos.

IA en el ámbito de la ética y la gobernanza

- Desarrollo de marcos éticos para la IA: A medida que la IA se integra más en la sociedad, se incrementarán los debates sobre su impacto ético y social. Habrá una creciente necesidad de marcos regulatorios internacionales que garanticen que la IA se desarrolle de manera justa, transparente y responsable. Esto incluye temas como la privacidad, la toma de decisiones autónoma y la mitigación de sesgos en los algoritmos.
- IA en la toma de decisiones políticas: Es probable que se utilicen algoritmos de IA para ayudar en la toma de decisiones políticas y gubernamentales, analizando grandes volúmenes de datos y proporcionando

recomendaciones para resolver problemas sociales y económicos. Sin embargo, esto también podría generar preocupaciones sobre el control y la transparencia en estos sistemas.

IA en la economía y la productividad

- **Aumento de la productividad:** En muchos sectores, la IA contribuirá a un aumento general de la productividad. Desde la optimización de cadenas de suministro hasta la mejora de la eficiencia en la industria financiera, la IA facilitará un mejor uso de los recursos y permitirá realizar tareas de forma más rápida y precisa.
- **IA y el crecimiento de las “economías de plataformas”:** Las plataformas basadas en IA (por ejemplo, aplicaciones de transporte, comercio electrónico y servicios financieros) continuarán proliferando, cambiando la forma en que las empresas y los consumidores interactúan. Las empresas tendrán acceso a tecnologías avanzadas sin necesidad de tener infraestructura propia, lo que democratiza el acceso a soluciones tecnológicas de vanguardia.
- **IA y la distribución de la riqueza:** Un desafío importante será cómo la IA afectará la distribución de la riqueza. La automatización de trabajos y el uso de la IA por parte de grandes corporaciones podrían exacerbar las desigualdades económicas. Algunos expertos sugieren que se necesitan nuevos enfoques de políticas públicas, como impuestos sobre la automatización o la implementación de un ingreso básico universal, para contrarrestar estos efectos.

IA en la sociedad y la cultura

- **Transformación de las interacciones sociales:** A medida que los sistemas de IA mejoren, cambiarán la forma en que las personas interactúan entre sí y con las máquinas. Los asistentes personales basados en IA (como los de voz y los chatbots) se integrarán aún más en la vida cotidiana, cambiando la naturaleza de la comunicación, el entretenimiento y el consumo de información.
- **IA generativa en arte y creatividad:** La IA generativa, como los modelos de lenguaje y los generadores de imágenes (por ejemplo, los modelos como GPT y DALL-E), revolucionará la creación de contenido. Esto podría cambiar la industria del entretenimiento, la publicidad y las artes, al permitir la creación rápida y eficiente de contenido visual, textual y audiovisual. Sin embargo, también podrían surgir preguntas sobre los derechos de autor y la autenticidad.
- **IA y el comportamiento humano:** En un mundo donde los algoritmos de IA tienen un papel cada vez más importante en la toma de decisiones, se podría producir una influencia cada vez mayor en el comportamiento

humano, desde las decisiones de compra hasta las preferencias políticas. Las plataformas de redes sociales ya utilizan IA para personalizar la experiencia del usuario, y se espera que este enfoque se expanda.

Desafíos y riesgos futuros de la IA

- **Riesgos de la inteligencia artificial avanzada:** A medida que los sistemas de IA se vuelven más sofisticados, algunos investigadores advierten sobre los posibles riesgos existenciales que podrían derivarse de la creación de inteligencia artificial general (AGI). Estos riesgos incluyen la pérdida de control sobre sistemas autónomos y la posibilidad de que la IA desarrolle metas incompatibles con los intereses humanos.
- **IA y la ciberseguridad:** Los sistemas de IA también pueden ser utilizados para mejorar la ciberseguridad, pero también plantean nuevas vulnerabilidades. Los atacantes podrían utilizar IA para llevar a cabo ciberataques más sofisticados y automatizados, lo que requeriría una defensa igualmente avanzada.
- **El control social y la privacidad:** Con la recopilación masiva de datos y la capacidad de la IA para analizar patrones de comportamiento, surgen preocupaciones sobre la invasión de la privacidad y el uso indebido de la información personal. La vigilancia automatizada y la toma de decisiones autónomas también pueden generar tensiones sobre el control social y la libertad individual.

La IA del Futuro

El futuro de la inteligencia artificial es prometedor pero incierto. Mientras que la IA tiene el potencial de transformar muchas áreas de la vida humana de manera positiva, también presenta desafíos significativos que deben ser gestionados cuidadosamente. La clave será asegurarse de que su desarrollo sea inclusivo, ético y orientado a beneficios para la humanidad en su conjunto, a la vez que se gestionan los riesgos asociados con su adopción a gran escala. El equilibrio entre la innovación, la regulación y la ética será fundamental para un futuro en el que la IA desempeñe un papel central en la sociedad.

Estrategias para Superar los Desafíos

Superar los desafíos de la inteligencia artificial (IA) es una tarea compleja que involucra aspectos técnicos, éticos, sociales y económicos. Algunas estrategias clave para enfrentarlos, tanto a nivel individual como organizacional, incluyen:

Fomentar la Educación y Capacitación Continua

- **Capacitación de habilidades técnicas:** La IA está en constante evolución. Para enfrentarse a los desafíos que presenta, es esencial que los profesionales estén al tanto de los últimos avances y desarrollos en algoritmos, herramientas y metodologías de IA.
- **Formación ética:** La educación no debe centrarse solo en la parte técnica, sino también en la ética de la IA. Los trabajadores deben aprender a tomar decisiones informadas sobre cómo usar la IA de manera responsable y justa.
- **Programas educativos inclusivos:** Crear programas que sean accesibles para todos, desde estudiantes hasta profesionales en la industria, para evitar la brecha de habilidades en la fuerza laboral.

Desarrollar Marcos Regulatorios y Éticos

- **Políticas públicas claras:** Los gobiernos deben establecer regulaciones claras que guíen el desarrollo y la implementación de IA, asegurando la privacidad, la seguridad y la justicia social. Ejemplos de marcos regulatorios incluyen las leyes de protección de datos como el GDPR en Europa.
- **Ética en el diseño y uso:** Asegurar que la IA se desarrolle con principios éticos en mente, tales como la equidad, la transparencia, la rendición de cuentas y la no discriminación.
- **Colaboración entre sectores:** Gobiernos, empresas y organizaciones civiles deben colaborar para crear políticas públicas que favorezcan el desarrollo seguro y beneficioso de la IA.

Enfrentar los Desafíos del Empleo y la Automatización

- **Reentrenamiento y re-skilling:** A medida que los trabajos cambian debido a la automatización, las estrategias de reentrenamiento son cruciales. Las políticas laborales deben incluir programas que ayuden a los trabajadores a adaptarse a los nuevos roles.
- **Creación de nuevos empleos:** A medida que algunas tareas sean automatizadas, otras nuevas oportunidades laborales emergen. Es importante fomentar sectores emergentes como la IA, el análisis de datos, la ciberseguridad, la biotecnología y otros campos que requieren habilidades especializadas.
- **Adaptación a la transición:** Es necesario facilitar una transición justa para los trabajadores que podrían verse desplazados por la automatización. Esto incluye apoyo económico, programas de capacitación y políticas públicas que ofrezcan seguridad laboral.

Mejorar la Transparencia y Explicabilidad de los Modelos de IA

- Explicabilidad de los algoritmos: Es importante que las decisiones tomadas por sistemas de IA sean comprensibles para los humanos. Implementar métodos de IA explicables (XAI, por sus siglas en inglés) ayuda a garantizar que las decisiones de la IA sean auditables y comprensibles.
- Transparencia en el uso de datos: Las organizaciones deben ser claras sobre qué datos se utilizan y cómo se recopilan, procesan y almacenan. Los usuarios deben tener control sobre sus propios datos.
- Auditorías independientes: Desarrollar mecanismos que permitan auditar los algoritmos y garantizar que no estén sesgados, discriminatorios ni violen normas éticas.

Garantizar la Seguridad y Privacidad

- Ciberseguridad robusta: Con el aumento de la integración de la IA en sistemas críticos, garantizar la seguridad cibernética se vuelve más importante que nunca. La IA puede ser vulnerable a ataques que exploten sus debilidades, por lo que es esencial invertir en protección avanzada.
- Protección de la privacidad: La IA a menudo requiere grandes cantidades de datos, muchos de los cuales son personales. Las estrategias para manejar y proteger esos datos de manera segura deben ser una prioridad para evitar brechas de seguridad o el uso indebido de la información.

Promover la Colaboración Interdisciplinaria

- Trabajo conjunto entre humanos y máquinas: La IA debe verse como una herramienta que complementa las capacidades humanas en lugar de sustituirlas completamente. Fomentar la colaboración entre máquinas y humanos puede potenciar las habilidades de ambos.
- Integración de diversas disciplinas: Los avances en IA no solo requieren conocimientos en informática, sino también en áreas como psicología, sociología, filosofía, derecho, economía y más. Una colaboración interdisciplinaria permitirá abordar los problemas de la IA desde diferentes perspectivas.

Reducir el Sesgo y la Discriminación en la IA

- Diversidad en los equipos de desarrollo: Incluir equipos diversos en el desarrollo de la IA, con diferentes antecedentes, experiencias y perspectivas, puede ayudar a reducir el sesgo en los modelos.
- Auditorías y pruebas para el sesgo: Las organizaciones deben realizar pruebas rigurosas para detectar sesgos en sus sistemas de IA, especialmente en áreas como la contratación, los préstamos y la justicia penal.

Fomentar la Responsabilidad Social y la Conciencia Pública

- Conciencia pública sobre IA: Es fundamental que el público general entienda qué es la IA, cómo afecta sus vidas y qué riesgos y beneficios conlleva. Programas educativos, charlas públicas y divulgación científica pueden ayudar en este aspecto.
- Participación ciudadana en decisiones tecnológicas: Los ciudadanos deben tener voz en la forma en que la IA se utiliza en sus sociedades. La democracia y la participación son clave para asegurar que la IA se desarrolle en beneficio de la humanidad.

Desarrollar y Adoptar Soluciones Escalables

- Implementación escalable: A medida que las soluciones basadas en IA se implementan a gran escala, las organizaciones deben asegurarse de que sean escalables y sostenibles, tanto desde el punto de vista tecnológico como económico.
- Innovación abierta: Las iniciativas de innovación abierta y colaboración entre empresas, gobiernos y universidades pueden acelerar el desarrollo de soluciones de IA que sean beneficiosas para la sociedad en su conjunto.

Prepararse para los Desafíos Futuros

- Anticipar problemas éticos y sociales: La IA plantea desafíos complejos, como la creación de superinteligencias o la posible manipulación de la información. Las instituciones deben ser proactivas en la identificación de estos problemas y en la preparación de soluciones.
- Preparación ante la disrupción tecnológica: Aunque la IA traerá enormes beneficios, también puede causar disrupciones significativas en diferentes industrias y en la sociedad. Es importante tener planes de contingencia para manejar estos cambios.

A MANERA DE RESUMEN

Superar los desafíos que presenta la inteligencia artificial requiere un enfoque multifacético y colaborativo. Desde el fortalecimiento de la educación y la ética hasta la creación de marcos regulatorios, cada acción es un paso hacia un futuro en el que la IA se desarrolle de manera beneficiosa y equitativa para la humanidad.

Visión a Largo Plazo para la Región

La visión a largo plazo para la región de México y América Latina en el ámbito de la inteligencia artificial (IA) puede tomar diferentes formas, pero en términos generales, la clave está en convertir a la región en un actor relevante en el ecosistema global de la IA, aprovechando su potencial humano, recursos y su diversidad cultural. Aquí se plantean algunas direcciones clave para esta visión:



Desarrollo de Talento Local y Capacitación

Una de las piedras angulares de la visión a largo plazo es la construcción de una infraestructura educativa robusta y accesible que forme a miles de profesionales en IA. Esto implica tanto la capacitación de científicos de datos e ingenieros como el fomento de habilidades interdisciplinarias que combinen conocimiento en IA con áreas clave como la ética, la economía, la biología, la salud pública, etc.

Acciones concretas:

- Creación de programas académicos especializados en IA a nivel universitario.
- Inversión en plataformas de aprendizaje accesibles y de bajo costo, como cursos en línea y bootcamps.
- Colaboración entre universidades, gobiernos y empresas privadas para crear centros de investigación y de innovación en IA.

Investigación y Desarrollo (I+D) Regional

A largo plazo, América Latina debe apostar por ser un referente global en investigación en áreas de IA que sean de relevancia tanto para los problemas locales como para el contexto global. Áreas como la inteligencia artificial aplicada al cambio climático, la salud, la agricultura, la energía renovable y la mejora de procesos en sectores industriales serán claves.

Acciones concretas:

- Incentivar la creación de centros de excelencia en investigación de IA, financiados tanto por fondos gubernamentales como por inversiones privadas.
- Establecer alianzas internacionales de investigación para que las universidades y centros de I+D latinoamericanos puedan participar en redes de colaboración globales.

Infraestructura Tecnológica y Ecosistema de Innovación

El crecimiento de la IA está profundamente ligado a la infraestructura tecnológica. América Latina necesita mejorar la infraestructura digital y tecnológica, promoviendo una conectividad de alta velocidad en áreas urbanas y rurales, el desarrollo de infraestructuras de nube locales y la adopción de tecnologías emergentes.

Acciones concretas:

- Promover políticas públicas para el acceso universal a internet de alta velocidad, que permita la conectividad en áreas rurales y periféricas.
- Incentivar la creación de hubs tecnológicos, como parques tecnológicos y espacios colaborativos, en los que las startups tecnológicas puedan desarrollarse, crecer y colaborar entre sí.
- Mejorar el acceso a plataformas en la nube y potenciar la adopción de tecnologías como el 5G para acelerar la digitalización.

Adopción de la IA en Sectores Estratégicos

Para que la IA sea un motor de desarrollo, debe ser adoptada en sectores estratégicos que puedan transformar profundamente la economía y la sociedad. En América Latina, sectores como la agricultura, la salud, la educación, la energía y las ciudades inteligentes tienen un gran potencial para aplicar soluciones basadas en IA.

Acciones concretas:

- Fomentar la adopción de IA en la agricultura para mejorar la productividad y sostenibilidad mediante el uso de tecnologías como drones, sensores y análisis de datos para la gestión de cultivos y recursos.
- Desarrollar soluciones de IA en salud, tanto en diagnóstico como en la administración pública, para mejorar la atención a pacientes y la eficiencia de los sistemas de salud pública.
- Incentivar el uso de IA para la optimización de la cadena de suministro y la automatización de procesos industriales.

Ética y Regulación de la IA

La IA plantea desafíos éticos y sociales importantes, por lo que será fundamental que los países latinoamericanos desarrollen marcos regulatorios que promuevan el desarrollo responsable y ético de estas tecnologías. Esto incluiría garantizar la privacidad de los datos, prevenir sesgos algorítmicos y asegurarse de que las tecnologías sean inclusivas y no excluyan a poblaciones vulnerables.

Acciones concretas:

- Desarrollar marcos regulatorios nacionales y regionales que promuevan la ética en la IA, asegurando la transparencia, la justicia y la privacidad.
- Fomentar la creación de comités y organizaciones dedicadas a la investigación de los impactos sociales y económicos de la IA, con un enfoque en la protección de los derechos humanos.
- Crear alianzas internacionales para colaborar en estándares globales para la IA ética, permitiendo que América Latina influya en las políticas globales en este campo.

Inclusión y Diversidad en el Desarrollo de IA

América Latina es una región diversa en términos de cultura, etnias y lenguas, lo que ofrece una gran oportunidad para crear soluciones de IA que consideren esta diversidad. La visión a largo plazo debe incluir la creación de tecnologías que sean inclusivas y accesibles para todos, incluyendo las comunidades indígenas y rurales, y considerando la pluralidad de idiomas y contextos sociales.

Acciones concretas:

- Desarrollar modelos de IA multilingües que reconozcan los diferentes idiomas y dialectos de la región, como el náhuatl, quechua, guaraní, entre otros.
- Fomentar la participación activa de comunidades marginadas en el diseño y desarrollo de tecnologías, asegurando que la IA sirva para cerrar brechas sociales en lugar de ampliarlas.

Colaboración Regional y Global

A largo plazo, América Latina debe promover una visión colectiva sobre el desarrollo de la IA. Esto implica la cooperación entre gobiernos, empresas y academia dentro de la región, así como la integración en redes y proyectos globales de IA.

Acciones concretas:

- Fomentar acuerdos y asociaciones estratégicas entre países latinoamericanos para compartir conocimiento, experiencia y recursos.
- Participar activamente en foros internacionales sobre IA, estableciendo alianzas con potencias tecnológicas como Estados Unidos, la Unión Europea y China, pero también con otros países emergentes en IA.

Desarrollo Sostenible y Responsabilidad Social

La IA puede jugar un papel fundamental en la solución de problemas globales como el cambio climático, la pobreza y la inseguridad alimentaria. La región debe enfocarse en una visión de desarrollo sostenible donde la inteligencia artificial sea una herramienta para la inclusión social y económica, y no para perpetuar desigualdades.

Acciones concretas:

- Desarrollar y aplicar soluciones basadas en IA para la sostenibilidad, como la gestión eficiente de recursos naturales y la reducción de la huella de carbono en las industrias.
- Asegurar que las políticas y aplicaciones de IA favorezcan la igualdad de oportunidades, la equidad de género y la inclusión social.

A MANERA DE RESUMEN

La visión a largo plazo para la región de América Latina en inteligencia artificial debe ser inclusiva, ética, sostenible e innovadora. Aprovechando el talento humano, la infraestructura y los recursos naturales, y promoviendo la cooperación entre países y actores internacionales, América Latina puede convertirse en un centro global de innovación en inteligencia artificial, contribuyendo significativamente a los avances globales en esta área mientras aborda los desafíos locales. Para ello, será crucial la colaboración entre el sector público, privado, la academia y la sociedad civil, asegurando que la IA sea una herramienta para el desarrollo equitativo y sostenible.

VI. Anexo: Apéndices

- a. Columna de Opinión: ¿Es la IA Generativa únicamente para grandes empresas?
- b. Infográfico: Guía de innovación de IoT: AI y el futuro de la fabricación industrial
- c. Infográfico: ¿Qué es la IA Generativa y por qué es importante?
- d. Blog: Cómo acelerar Wi-Fi con IA
- e. Blog: La nueva ola de innovación automotriz basada en Inteligencia Artificial
- f. Blog: Seguridad y eficiencia energética en el corazón de la Edge AI
- g. Video: Democratizando las técnicas de computación de alto rendimiento
- h. Video: El camino de MediaTek como líder en el mercado móvil
- i. Video: Redefiniendo el futuro con la investigación avanzada de MediaTek
- j. Video: MediaTek Dimensity 9400 – Poder hasta el Núcleo
- k. Video: La IA en el dispositivo de MediaTek crea nuevas posibilidades en móviles
- l. Video: La diversificación hace a MediaTek #1
- m. Video: Una nueva era móvil con el MediaTek Dimensity 9400
- n. Video: MediaTek Dimensity 9400: GPU G925 con Raytracing y Opacity Micromaps (OMM)
- o. Video: Destaca con MediaTek: rendimiento y tecnología a la vanguardia
- p. Video: MediaTek Dimensity 9400: 1er generador de video con Gen-IA de alta calidad impulsado por smartphones
- q. Video: Colaboración Google x MediaTek - Dimensity 9400 y Google Gemini Nano con multimodalidad
- r. Video: Wi-Fi 7 y el avance de MLO: transformando la conectividad
- s. Video: Estableciendo la base en MediaTek
- t. Video: 5G: Mantente siempre conectado con MediaTek
- u. Video: Transformando las experiencias de juego de nueva generación con MediaTek
- v. Video: Descubre la magia de los teléfonos inteligentes con MediaTek
- w. Video: Explorando la IA similar a la humana con MediaTek
- x. Video: MediaTek está desplegando nuevos beneficios del 5G a través de RedCap
- y. Video: Wi-Fi 7: Mejores velocidades y rendimiento con MediaTek
- z. Video: Revolucionando los vehículos con IA: innovación MediaTek
- aa. Video: Democratizando las técnicas de computación de alto rendimiento con MediaTek
- bb. Video: Hogar inteligente y más allá con MediaTek
- cc. Video: Tendencias de la industria de los smartphones con MediaTek
- dd. Video: Aprovechando la IA Generativa en el sector privado
- ee. Video: Punto de Vista MediaTek: Las tendencias a tener en cuenta



Amikam Yalovetzky

Senior Manager – Corporate Marketing Communications en MediaTek.
Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones de la Escuela de Ingeniería de Jerusalén en Israel, es un capitán retirado de la Fuerza Aérea de Israel y ha recibido dos premios como Autor más vendido internacional de Amazon

Hugo Simg Atilano

Latin America Business Development Director – MediaTek. Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones por el ITESM Campus Estado de México, cuenta con más de 33 años de experiencia. Fue profesor de ingeniería en el ITESM CCM y en la industria de Telecomunicaciones ha desempeñado actividades comerciales y de desarrollo de negocios, con historial de éxito demostrado colaborando en empresas multinacionales fabricantes y desarrolladores de equipos de medición electrónica, dispositivos y sistemas de comunicación móvil, y actualmente en Sistemas en Chip semiconductores.

AGOSTO 2025