

Inteligencia artificial en las organizaciones

Lorena Zúñiga Segura*
lzuniga@itcr.ac.cr



Figura 1, Fuente: Starship (2022).

Palabras clave:

Inteligencia artificial, aprendizaje automático, aprendizaje profundo.

¿Qué es la inteligencia artificial?

De manera sencilla, la Enciclopedia Británica define la inteligencia artificial (IA) como la “habilidad de una computadora digital o de un robot controlado por computadora, para ejecutar tareas comúnmente asociadas con seres inteligentes” (Brittanica, sf.). Esto es en términos generales, lo que en 1950 el científico Alan Turing, planteó en su *paper Computer Machinery and Intelligence*, al preguntarse si ¿las máquinas (computadoras) podrían pensar?

Puede decirse que este es el primer planteamiento, al menos a nivel teórico y matemático, sobre la posibilidad de la inteligencia artificial. Según la idea de Turing, las máquinas al igual que los seres humanos, podrían utilizar la información que tienen a su alcance para la resolución de problemas y la toma de decisiones.

Algunos años después, entre finales de los años cincuentas y mediados de los setentas, se dieron los primeros pasos en la práctica para la resolución de problemas por parte de una computadora. Así por ejemplo, Joseph Weizenbaum desarrolló un programa llamado ELIZA que permitía mantener algún tipo de “conversación” entre una persona y una computadora, esto mediante preguntas y respuestas utilizando lenguaje natural, es decir, sin escribir comandos o instrucciones especiales por parte de la persona. No obstante, en esa época aún era muy limitado el poder de procesamiento

y la capacidad de almacenamiento de datos de las computadoras, además de que pocas empresas y universidades tenían acceso a una, dados los costos de la época. (Anyoha, 2017).

Actualmente esas limitaciones, en lo que a equipo (hardware) se refiere, están claramente superadas, pues se cuenta con computadoras más veloces y con mayores capacidades de almacenamiento, así como grandes cantidades de datos y un amplio acceso de las empresas e instituciones a recursos de tecnología de información.

Tipos de inteligencia artificial

La inteligencia artificial es un área de conocimiento amplia, donde es posible identificar tipos o sub-áreas que se interrelacionan. Según Ganesan (2022) existen cinco sub tipos: el aprendizaje automático, el aprendizaje profundo, el procesamiento de lenguaje natural, la robótica y la visión por computadora. A continuación se explica brevemente cada uno de estos.

- **Aprendizaje automático (machine learning)**

En términos generales, consiste en un algoritmo que aprende y descubre patrones que están ocultos en los datos, de forma tal que cuando recibe nuevos datos similares a los patrones aprendidos, puede generar una predicción. Por ejemplo, el sistema de detección antifraude que utiliza la empresa VISA, en el cual se aplica inteligencia artificial de este tipo para monitorear en tiempo real actividades o transacciones sospechosas y determinar si la transacción es o no es fraudulenta. (Nelsen, sf.).

Es importante mencionar varios aspectos:

- Algunos de los algoritmos utilizados en aprendizaje automático tienen décadas de haber sido creados y han sido mejorados con el tiempo.
- Es necesario tener claro que los modelos de aprendizaje automático tienen un margen de error, por lo que sus predicciones no serán acertadas siempre; en otras palabras, existe siempre un porcentaje de predicciones que serán erróneas. Lo que se busca una vez creado un modelo, es mejorarlo para mejorar el porcentaje de aciertos.
- En cuanto a los algoritmos de este tipo de aprendizaje, existen diferentes tipos; por ejemplo, algunos llamados de *aprendizaje supervisado*, requieren un entrenamiento inicial con una parte de los datos originales, a fin de aprender los patrones que llevan a una u otra respuesta (es transacción fraudulenta o no lo es). Otros algoritmos, llamados de *aprendizaje no supervisado* no pasan por esa fase de entrenamiento, sino que utilizan todos los datos que se brinden para descubrir patrones o asociaciones entre ellos. En ambos casos se requiere que el conjunto de datos a utilizar posea una alta calidad, por ejemplo que estén completos y que no existan valores incorrectos, entre otros.
- **Aprendizaje profundo (deep learning)**
Este caso es también aprendizaje automático, por lo que puede verse como un subconjunto de este, pero que utiliza

exclusivamente estructuras llamadas redes neuronales artificiales (ANN, por sus siglas en inglés) de varias capas para generar una predicción o un resultado. En términos muy generales, las ANN buscan emular el comportamiento de las neuronas que se interconectan en el cerebro. Están orientadas también a descubrir de forma automática patrones en los datos con el fin de realizar predicciones óptimas y pueden determinar o aprender cuáles datos de entrada generan las mejores predicciones. (Ganesan, 2022). Dependiendo del problema que se quiera resolver (traducción, reconocimiento de objetos en imágenes, generación de texto, entre otros), las ANN pueden llegar a ser muy complejas, por lo cual se les denomina profundas. En este caso al igual que en el aprendizaje automático, es deseable contar con un buen volumen de datos, pues es a partir de estos que los algoritmos aprenden y luego generan sus resultados.

- **Procesamiento de lenguaje natural (Natural Language Processing)**

El NLP (por sus siglas en inglés) busca que las computadoras mediante diferentes algoritmos, puedan procesar y entender palabras y frases tal y como lo haría una persona. Esto aplica tanto para texto como para comunicación verbal (*speech recognition*). Según IBM Cloud Education (2020), este tipo de inteligencia artificial combina estadística, lingüística computacional y modelos de aprendizaje automático y de aprendizaje profundo.

Algunos ejemplos conocidos de aplicación de NLP son los traductores como Google Translate y similares y asistentes digitales como Alexa y Siri que responden a instrucciones por voz.

- **Visión por computadora**

Según Microsoft (s.f.), se trata de un campo de las ciencias de la computación que busca darle a las computadoras la capacidad de reconocer y entender objetos y personas a partir de imágenes o vídeos, tratando de reproducir la forma en la que los humanos vemos. Por su parte, IBM (s.f.) también indica que el propósito de esta rama de la inteligencia artificial es ejecutar alguna acción o generar alguna recomendación a partir de la información que se extrae de las imágenes o fuentes visuales. Por ejemplo, un vehículo autónomo (robot inteligente)

“ve” o detecta que hay unos peatones en la vía y ejecuta la acción de frenar.

- **Robótica**

Esta es un área interdisciplinaria que combina ingeniería con ciencias de la computación para diseñar, construir y programar máquinas que realicen tareas sin intervención humana. (Helfrich, 2022). Sin embargo, la mayoría de los robots no son inteligencia artificial, pues están programados para cumplir tareas muy específicas y rutinarias; únicamente aquellos que son más complejos y que de alguna forma incorporan *machine learning* o visión por computadora, podrían considerarse robots inteligentes (Ganesan, 2022). Ejemplo de este tipo de robots son los vehículos autónomos (que utilizan intensivamente visión por computadora), así como los utilizados en manufactura que son capaces de detectar y tomar diferentes objetos; o bien, los que son capaces de seguir y optimizar rutas en el momento. La figura 1 presenta un robot inteligente que transporta objetos en distancias cortas, es capaz de modificar su ruta si lo requiere y evita obstáculos en el camino.

Hay que tener claro que para todos los tipos de IA anteriores se debe contar con un buen volumen o cantidad de datos, ya que estos son los que les permiten a los algoritmos detectar o aprender patrones que luego harán posible la detección de objetos, la generación de predicciones, etc.

Aplicaciones de la inteligencia artificial

Mediante inteligencia artificial es posible ejecutar tareas muy específicas; por ejemplo: revisiones manuales para determinar si una actividad es fraudulenta o no y extracción de información específica a partir de cientos de documentos (Ganesan, 2022). Si se desea que la IA ejecute una tarea diferente o con alguna variación, se requiere un entrenamiento intensivo (con datos) para que pueda realizarla.

No obstante lo anterior, en algunos casos se ha logrado desarrollar inteligencia artificial capaz de ejecutar tareas específicas y limitadas de una forma igual o superior a un humano. Por ejemplo, un sistema que a partir de imágenes de mamografías detecta si hay cáncer en etapas iniciales con mayor precisión que un experto del área (McKinney, S.M., Sieniek, M., Godbole, V. et al, 2020).

Sin embargo, esa IA sigue siendo muy específica,

pues para detectar por ejemplo otro tipo de cáncer, tendría que ser entrenada para eso con nuevos datos sobre ese otro tipo de padecimiento en particular.

Son múltiples los usos o aplicaciones de la IA en diferentes áreas de negocio; por ejemplo, Davenport & Ronanki (2018) indica que estas tecnologías se aplican ya en las organizaciones en áreas como:

- **Automatización de procesos:** mediante la automatización de tareas tanto físicas como digitales que resultan repetitivas y son usualmente de tipo administrativo. Por ejemplo, extraer datos de correos electrónicos o sistemas de *call-center* y registrarlos en otras bases de datos para completar o actualizar el perfil de un cliente. O bien, extraer información de contratos y otros documentos legales mediante procesamiento de lenguaje natural.

- **Generación de conocimiento:** a partir de modelos de aprendizaje automático es posible determinar la probabilidad de que un cliente adquiera -o no- un producto o servicio; o bien, predecir qué es lo que probablemente comprará. También se aplica para orientar anuncios digitales hacia segmentos de clientes específicos.

- **Interacción con clientes y con empleados:** se hace mediante agentes digitales inteligentes y *chatbots* que utilizan lenguaje natural y que pueden responder preguntas 24/7 sobre temas concretos. En esta categoría también se ubican los sistemas recomendadores de productos y servicios que, como su nombre lo indica, recomiendan a los clientes nuevos productos relacionados con compras previas realizadas por ellos o por otros clientes con perfiles de compra similares.

Además, otras áreas que se ven beneficiadas por la aplicación de la IA son:

- **Agricultura de precisión.** Con el uso de máquinas que incorporan inteligencia artificial, por ejemplo, según Stackpole (2021) la empresa John Deere produce un rociador robótico que utiliza visión por computadora que es capaz de reconocer plantas y puede así esparcir fertilizante si detecta que la planta es un cultivo, o bien, esparce herbicida si lo que “ve” es maleza.

- Mercadeo.** Se aplica para dirigir anuncios o campañas de mercadeo a clientes o grupos específicos de forma automática, así como en segmentación de clientes. También se utiliza IA en esta área para redirigir llamadas, comentarios y correos de clientes, recomendar productos o servicios a los clientes, realizar análisis de sentimientos a partir de publicaciones en redes sociales y atender o dar soporte a clientes mediante el uso de chatbots, entre otros. (Davenport, T. et al. 2021).
- Medicina.** Se aplican principalmente modelos de *machine learning* y *deep learning*, que permiten extraer conocimiento a partir de grandes volúmenes de datos médicos. Esto posibilita que la IA hoy en día se utilice en esta área principalmente para análisis de imágenes (tomografías computarizadas, imágenes de resonancia magnética e imágenes de rayos X); detección y diagnóstico de enfermedades; y apoyo a la toma de decisiones clínicas (IBM, s.f.).
- Banca y finanzas.** Se aplica IA especialmente en prevención de fraudes y gestión de riesgos y también para la identificación y autenticación de usuarios y banca conversacional (Digalaki, 2022). Esta última consiste básicamente en que en lugar de llamar por teléfono a un empleado bancario o escuchar opciones en un menú

Adopción de Inteligencia Artificial por función de negocio. Año 2021

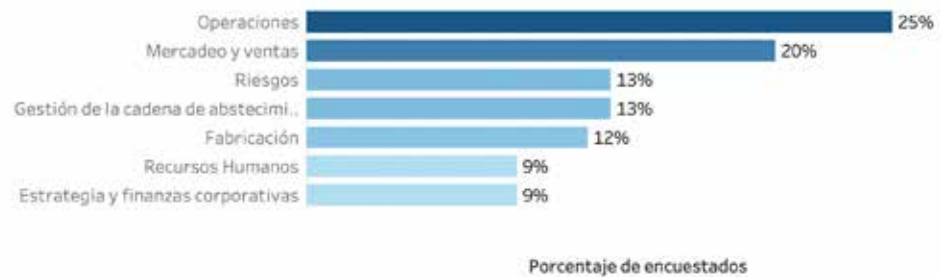


Figura 2, Fuente: Elaboración propia basada en Zhang (2022, p.161, figura 4.3.2).

por voz, se conversa vía texto o por voz con un agente no humano (por ejemplo un chatbot) para realizar gestiones.

Por otro lado, según The AI Index Report (Zhang et al. 2022), desarrollado por la Universidad de Stanford, y de acuerdo con datos de una encuesta realizada a nivel mundial por la empresa McKinsey, de las organizaciones que respondieron se concluye que las tres funciones de negocio en las cuales las empresas han incorporado más IA son: operaciones y servicios (25%), mercadeo y ventas (20%), y riesgos (13%); mientras tanto, la adopción de estas tecnologías se ha dado en menor grado en otras funciones, tal y como se observa en la siguiente figura:

Globalmente, la adopción de la IA en las distintas funciones o área de negocio varía de una industria o sector a otro. Así, según se muestra en la figura 3, se tiene que los sectores de alta tecnología, así como de salud y farmacéutico son los que más han incorporado IA en el desarrollo de productos o servicios, mientras que el sector financiero es el que más aplica IA en el área de Operaciones (40%). Por su parte, la industria de bienes de consumo y venta al detalle utiliza IA en áreas como mercadeo y ventas, así como en la gestión de la cadena de abastecimiento, aunque en porcentajes inferiores. (Zhang et al. 2022; McKinsey Analytics, 2021).

No obstante lo anterior, aún queda mucho por hacer y mejorar en las distintas aplicaciones de la

Porcentaje de uso de IA según industria y función de negocio

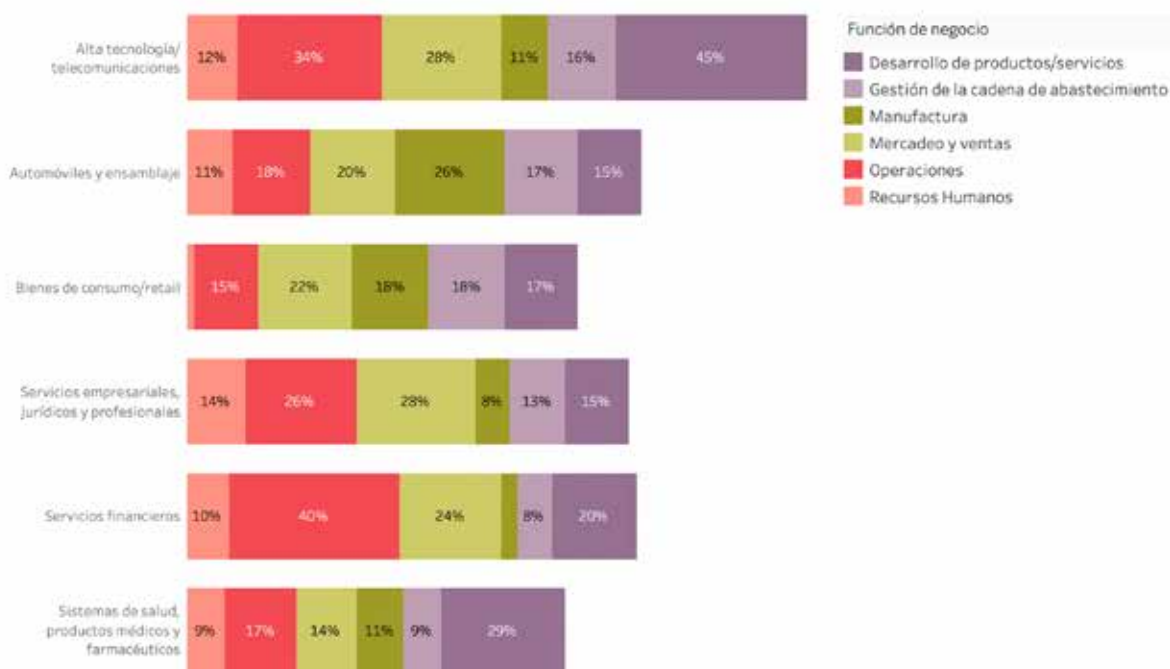


Figura 3, Fuente: Elaboración propia a partir de datos públicos provistos por Zhang (2022).

IA en las diferentes industrias. Por ejemplo solo en China se estima que en el sector automotor los vehículos autónomos podrían generar a futuro valor por \$335 mil millones, mientras que recomendaciones personalizadas a los conductores (basándose en datos recolectados al estar el vehículo conectado a Internet) permitirían generar valor por \$30 mil millones (Shen, K. et al., 2022).

Por su parte, en el sector de la medicina o la salud se prevé que entre otras aplicaciones la IA pueda ayudar en medicina de precisión, mediante asistencia virtual y personalizada a los pacientes, quienes eventualmente tendrían acceso a una IA para realizar consultas sobre sus padecimientos. Más allá de mejorar a futuro los resultados y la eficiencia misma de las aplicaciones de la IA, también se prevé desde ya que es necesario avanzar en temas como el uso ético de estas tecnologías y, eventualmente, legislación como la que se está elaborando en Europa, donde ya el Parlamento Europeo busca crear la que sería la primera regulación sobre IA a escala mundial.

Referencias

- Encyclopedia Britannica. (s.f.). Artificial intelligence. Recuperado en 4 de julio de 2022, de <https://www.britannica.com/technology/artificial-intelligence>
- Anyoha, R. (28 de agosto de 2018). The history of artificial intelligence. Harvard University The Graduate School of Arts and Sciences. Recuperado de <https://sitn.hms.harvard.edu/flash/2017/history-artificial-intelligence/>
- Davenport, T. y Ronanki, R. (2018). Artificial Intelligence for the Real World. *Harvard Business Review*. January–February. 109-116.
- Davenport, T.; Guha, A.; Grewal, D. (2021). How to Design an AI Marketing Strategy. *Harvard Business Review*. July-August. 42-47.
- Digalaki, E. (2022). The impact of artificial intelligence in the banking sector & how AI is being used in 2022. *Business Insider*. February 2022. Recuperado de <https://www.businessinsider.com/ai-in-banking-report?op=1>
- Ganesan, K. (2022). *The business case for AI. A Leader's Guide to AI Strategies, Best Practices & Real-World Applications*. Opinosis Analytics Publishing.
- Helfrich, T. (2022). Why Robotics and Artificial Intelligence Are The Future of Mankind. Forbes. Recuperado de <https://www.forbes.com/sites/forbestechcouncil/2022/05/31/why-robotics-and-artificial-intelligence-are-the-future-of-mankind/?sh=67caee41689b>
- IBM Cloud Education. (20 de julio de 2020). Natural Language Processing. Recuperado de <https://www.ibm.com/cloud/learn/natural-language-processing>
- IBM. (s.f.). What is computer vision? Recuperado de <https://www.ibm.com/topics/computer-vision>
- IBM. (s.f.). What is artificial intelligence in medicine? Recuperado de <https://www.ibm.com/topics/artificial-intelligence-medicine>
- McKinney, S.M., Sieniek, M., Godbole, V. et al. (2020). International evaluation of an AI system for breast cancer screening. *Nature* (577), 89–94. Recuperado de <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1799-6>
- McKinsey Analytics. (2021). The state of AI in 2021. Recuperado de <https://www.mckinsey.com/-/media/McKinsey/Business%20Functions/McKinsey%20Analytics/Our%20Insights/Global%20survey%20The%20state%20of%20AI%20in%202021/Global-survey-The-state-of-AI-in-2021.pdf>
- Microsoft. (s.f.). What is computer vision? Recuperado de <https://azure.microsoft.com/en-us/resources/cloud-computing-dictionary/what-is-computer-vision/>
- Nelsen, M. (s.f.). Outsmarting Fraudsters with Advanced Analytics. VISA. Recuperado de <https://usa.visa.com/visa-everywhere/security/outsmarting-fraudsters-with-advanced-analytics.html>
- Shen, K.; Tong, X.; Wu, T.; Zhang, F. (2022). The next frontier for AI in China could add \$600 billions to its economy. Quantum Black AI by McKinsey. February, 2022. Recuperado de <https://www.mckinsey.com/business-functions/quantumblack/our-insights/the-next-frontier-for-ai-in-china-could-add-600-billion-to-its-economy>
- Stackpole, B. (26 de Mayo de 2021). *How big firms leverage artificial intelligence for competitive advantage*. MIT Sloan Management School. Ideas made to matter. Recuperado de <https://mitsloan.mit.edu/ideas-made-to-matter/how-big-firms-leverage-artificial-intelligence-competitive-advantage>
- Starship [@starshiprobots]. (2022,18 de Julio). [Fotografía]. Instagram. <https://www.instagram.com/p/CgRkRH2sKLJ/>
- Zhang, D. et al. (2022). *Artificial Intelligence Index Report 2022*. Stanford University Human-Centered Artificial Intelligence. Recuperado en Junio 2022 de <https://aiindex.stanford.edu/wp-content/uploads/2022/03/2022-AI-Index-Report-Master.pdf>
- Zhang, D. et al. (2022). *Artificial Intelligence Index Report 2022*. Stanford University Human-Centered Artificial Intelligence. **Public data**. Recuperado en Julio 2022 de <https://docs.google.com/spreadsheets/d/1yaC2mzS-d5dekLrTen0NGm-0zvUcMfFLwRRml0tyJ4/edit#gid=447164984>

*Lorena Zúñiga Segura es ingeniera en computación. Cuenta con un MBA y un doctorado en Ciencias de la Administración. Actualmente es docente para la Licenciatura en Administración de Tecnologías de Información (ATI, TEC) e instructora para el Programa de Ciencia de Datos de la Escuela de Computación (TEC). Ha laborado como analista de sistemas, analista de datos, investigadora y docente en diferentes universidades. Le interesan temáticas relacionadas con los negocios digitales, la calidad de datos, minería de datos, visualización de información y el procesamiento de lenguaje natural.