



La Inteligencia Artificial: beneficios, consideraciones y responsabilidades para su desarrollo

Artificial Intelligence: benefits, considerations, and responsibilities for its development

Pablo César Negrete Rubio

CEO, NOX Robotics, Eindhoven, The Netherlands
p.negrete@noxrobotics.nl

Editorial

Recibido: noviembre 26, 2022. Aceptado: diciembre 10, 2022.

1. La Inteligencia Artificial y sus beneficios

La Inteligencia Artificial (IA) es la capacidad de un programa informático para aprender y pensar [1]. Todo puede considerarse inteligencia artificial si se trata de un programa que hace algo que normalmente pensaríamos que dependería de la inteligencia de un humano. En los últimos años, la IA ha experimentado un crecimiento exponencial en investigación y aplicaciones en diversas industrias; tanto es así que se ha integrado profundamente en nuestra vida diaria, a menudo sin que nos demos cuenta de su presencia [2]. La razón de esta ubicuidad es que la IA ya ofrece una serie de beneficios, que incluyen mayor eficiencia, reducción de costos, mayor precisión, mejor toma de decisiones y nuevas oportunidades para la innovación y la creación de empleo [3], [4].

Los beneficios de la IA han sido palpables en una gran variedad de sectores empresariales. Por ejemplo, en la industria de la salud, las imágenes médicas basadas en inteligencia artificial pueden generar diagnósticos más rápidos y precisos, reducir los costos de atención médica y mejorar los resultados de los pacientes. Un estudio publicado en Nature en 2020 [5] encontró que el uso de IA para la detección del cáncer de mama resultó en un aumento del 5,7% en las tasas de detección del cáncer, con una reducción del 11% en los falsos positivos. De manera similar, en la industria financiera, la IA se utiliza en múltiples sectores, desde la banca personalizada hasta el comercio. Un área en la que la IA resulta especialmente prometedora es la detección del lavado de dinero al permitir el monitoreo de transacciones en tiempo real y el envío de alertas de mayor calidad a los investigadores contra el lavado de dinero [6], [7].

En la industria manufacturera, el mantenimiento predictivo basado en IA puede reducir el tiempo de inactividad y los costos de mantenimiento. Según estudios reportados en la literatura [8], [9], el mantenimiento predictivo puede mejorar el tiempo de actividad en un 51 %, reducir los costos en un 11 %, aumentar la vida útil del equipo en un 7 % y reducir los riesgos asociados con la seguridad, la salud, el medio ambiente y la calidad en un 8 %. Y en la industria agrícola, la IA se utiliza para reducir el consumo de herbicidas y fertilizantes entre un 25% y un 35% y aumentar el rendimiento entre un 3% y un 4% [10]. Además, la IA puede ayudar a ajustar los planes de riego basados en el monitoreo de la humedad del suelo, ahorrando a las granjas hasta un 50% de los recursos hídricos [11].

Por otro lado, y además de los evidentes beneficios industriales y comerciales, existen posibles beneficios humanitarios de la IA, como aquellos que abordan cuestiones sociales y ambientales críticas, como la respuesta

Citar como:

P. Negrete. "La Inteligencia Artificial: beneficios, consideraciones y responsabilidades para su desarrollo" Revista CINTEX, Vol. 27(2), pp. 10-14. 2022. DOI:
<https://doi.org/10.33131/24222208.402>

a desastres [12], la lucha contra la pesca ilegal [13], la detección temprana de incendios forestales [14], el monitoreo ambiental [15], [16] y la mejora del acceso a la atención médica [17], [18]. Estos son sólo algunos ejemplos que ilustran los enormes beneficios que la IA puede ofrecer, no sólo desde la perspectiva económica, sino también cómo puede ayudarnos a convertirnos en una sociedad más igualitaria, segura y saludable [19].

2. Consideraciones para el desarrollo de algoritmos de Inteligencia Artificial

Todo desarrollador o investigador debe ser consciente de los riesgos que se presentan durante la cadena de desarrollo de los diferentes tipos de Inteligencia Artificial. Existen diferentes riesgos a minimizar y para tener en cuenta al momento de desarrollar un algoritmo de IA; cabe resaltar entre muchos, los siguientes:

- 1) Recolectar la suficiente información. La recopilación de una cantidad sustancial de datos en el campo de la inteligencia artificial es esencial para entrenar sistemas de manera efectiva. La cantidad de información que se reúne tiene un impacto directo en la precisión de los resultados que se obtendrán, ya que permite crear un "estándar" o referencia con los datos. Por ejemplo, si se está desarrollando un algoritmo de inteligencia artificial para que una computadora reconozca objetos específicos en imágenes, es necesario reunir una gran cantidad de imágenes de esos objetos, al menos cientos. Además, estas imágenes deben ser variadas en varios aspectos, como la resolución, la iluminación, las sombras, el fondo, el ángulo de la cámara, la rotación y la posición del objeto en la imagen. Cuanta más variedad haya en los datos, mejor será el rendimiento del algoritmo en situaciones reales.
- 2) Normalizar la información. La normalización de la información se erige como un componente crítico en el proceso de análisis de datos, en particular en el contexto del desarrollo de sistemas de inteligencia artificial. Este procedimiento busca que todos los datos, independientemente de su origen o naturaleza, se encuentren expresados en las mismas métricas y escalas. La importancia de esta práctica radica en su capacidad para homogeneizar la información, lo que, de otro modo, podría variar significativamente en sus unidades o rangos de valores. La omisión de la normalización puede ser un descuido fácil de cometer durante el proceso de análisis de datos, y de un profundo impacto en el coeficiente de correlación, que es una medida fundamental en el estudio de relaciones entre variables. Al asegurar que los datos se encuentren en la misma escala, se facilita la identificación de patrones y tendencias, y se evitan distorsiones en la evaluación de la relación entre atributos, lo que, en última instancia, mejora la calidad y confiabilidad de los modelos de inteligencia artificial.
- 3) Analizar la información a entregar para encontrar posibles correlaciones y así reducir los atributos (dimensiones) de análisis. La etapa de análisis de datos con el fin de identificar correlaciones y, consecuentemente, reducir la dimensionalidad de los atributos, emerge como una etapa crítica en el desarrollo de sistemas de inteligencia artificial. Esta fase, comúnmente, se lleva a cabo mediante el cálculo de una matriz de coeficientes de correlación entre los atributos presentes en el conjunto de datos. El coeficiente de correlación, con un rango de valores que oscila entre -1 y 1, ejerce la función de cuantificar la relación entre dos variables. Valores cercanos a 1 indican una correlación directamente proporcional, mientras que valores cercanos a -1 señalan una correlación inversamente proporcional. En este contexto, cuando se encuentra una alta correlación, típicamente definida por valores superiores a 0.8 o inferiores a -0.8, se suscita la posibilidad de eliminar uno o más atributos, ya que se encuentran esencialmente representados por el atributo de referencia. Este proceso de reducción de dimensiones contribuye a simplificar el conjunto de datos y, al mismo tiempo, a mitigar el riesgo de sobreajuste en los modelos de inteligencia artificial, mejorando su eficiencia y capacidad de generalización.
- 4) Distribuir de forma aleatoria la información creada o recolectada. La aleatorización de la información generada o recopilada constituye una práctica esencial en el desarrollo de algoritmos de inteligencia artificial. Este proceso desempeña un papel fundamental en la prevención de la inclinación del algoritmo hacia falsos positivos y en la mejora de su capacidad de generalización. Para ilustrar este punto, consideremos el ejemplo anterior relacionado con un algoritmo de visión por computadora destinado a la identificación de objetos específicos. Si no se aplica la aleatorización de los datos, existe el riesgo de que el algoritmo sea expuesto de manera desproporcionada a imágenes que presenten ciertas características de fondo, lo que podría llevarlo a erróneamente interpretar que dicho fondo forma parte integral del

objeto objetivo. En contraposición, la distribución aleatoria de los datos garantiza que el algoritmo se entrene de manera imparcial en todas las condiciones posibles, evitando sesgos indeseados y mejorando su capacidad para reconocer con precisión el objeto de interés en una variedad de contextos. Esta práctica es un elemento esencial en la creación de sistemas de inteligencia artificial robustos y confiables.

Los pasos anteriormente descritos forman parte intrínseca de muchos algoritmos clásicos de IA, los cuales solían ser suficientes para muchos escenarios. Actualmente, el desarrollo de super computadoras y la implementación de tarjetas gráficas avanzadas (GPU) ha facilitado la implementación de algoritmos de IA que solían ser considerados complejos de aplicar; entre esos algoritmos se encuentran las Deep Neural Networks (DNN) [20] y todas las combinaciones o implementaciones posibles de estas DNN, y también se resaltan los grandes modelos de lenguaje o Large Language Models (LLM) [21]. Estos algoritmos son muy poderosos al no necesitar de mucha influencia humana en sus procesos y al ser capaces de inferir o clasificar un alto volumen de información de forma rápida y eficiente.

El desarrollador de DNN o LLMs se limita a proveer acceso a la información y a diseñar el algoritmo como tal, debido a que este tipo de redes se entrenan por sí mismas sin necesidad de influencia humana, logrando resultados de exactitud mucho mayores a cualquier otro algoritmo. Esto hace la tarea de proveer la información o el acceso a ella se constituya en una tarea muy importante y crítica al momento de implementar algoritmos basados en la arquitectura de DNN o de LLMs. Esto representa el riesgo de ver reflejadas las inclinaciones (bias) de los desarrolladores, dado que puede ocurrir que no se provean datos representativos de cada una de las posibles poblaciones presentes en el tipo de información a usar. Ya se han documentado muchos casos de discriminación, debido a la falta de suficiente información representativa en los datos usados [22]. También se han presentado casos en los que se recopila información a la que se puede acceder a través de internet pero que no se puede usar sin licencia, o cuyos derechos de publicación no permiten el uso o copia, creando posibles conflictos de propiedad intelectual [23] o transferencia tecnológica [24].

3. Desafíos y Responsabilidades en el Desarrollo de la Inteligencia Artificial: Un Llamado a la Comunidad Latinoamericana

El conocimiento de los riesgos inherentes a la inteligencia artificial (IA) y nuestro papel como desarrolladores de algoritmos en este campo es de vital importancia para garantizar que estos sistemas contribuyan a mejorar la calidad de vida de la humanidad en su conjunto. Es fundamental que los algoritmos de IA se diseñen de manera imparcial y no introduzcan preferencias ni discriminación basada en características como género o etnia, entre otras. Para lograr este objetivo, es necesario reflexionar sobre cómo regular y definir la distribución de responsabilidades al implementar estos algoritmos, especialmente en situaciones de interacción física con seres humanos, como en el caso de robots o vehículos autónomos.

En el contexto de los robots, se hace evidente la necesidad de establecer niveles claros de seguridad en sus procesos. La falta de estándares definidos se convierte en un asunto delicado [25], ya que la seguridad de un robot puede variar significativamente según su aplicación. Por ejemplo, un mismo robot podría estar involucrado en tareas tan diversas como la recolección de basura o la realización de cirugías para extirpar tumores en pacientes, y, sin embargo, no se le aplicarían los mismos estándares de seguridad en ambos casos. Por otro lado, en lo que respecta a los vehículos autónomos, aunque los estándares de seguridad están mejor definidos, todavía enfrentamos el desafío de alcanzar el nivel 5 (L5) de seguridad, que es el estándar más alto [26]. La interacción de vehículos autónomos con seres humanos en las carreteras se ha revelado como un reto complejo debido a la incontable cantidad de escenarios imprevistos que pueden surgir, dificultando su simulación y anticipación.

Es crucial que la comunidad latinoamericana se involucre activamente en la comprensión de los principios de la tecnología de IA y participe en el desarrollo de estas herramientas que desempeñan un papel cada vez más relevante. Solo a través de la generación de información que refleje nuestra identidad y de la regulación adecuada de la IA, podremos asegurarnos de que estas poderosas herramientas beneficien a nuestras comunidades y contribuyan a la creación de un mundo mejor. Por lo tanto, hago un llamado a todos aquellos interesados en este tema a aprender más sobre cómo funcionan los algoritmos de IA y a unirse a la comunidad de desarrolladores e investigadores comprometidos en aprovechar estas tecnologías para el bienestar de

nuestras sociedades.

REFERENCIAS

- [1] M. J. López Baroni, «Las narrativas de la inteligencia artificial.», *Rev. Bioét. Derecho*, vol. 2019, n.º 46, pp. 5-28, 2019, doi: <https://doi.org/10.1344/rbd2019.0.27280>
- [2] J. J. Castro-Maldonado, J. A. Patiño-Murillo, y E. Camargo-Casallas, «Aplicación de analítica de datos en la evaluación de los procesos de investigación aplicada y desarrollo experimental para fortalecer las competencias del siglo XXI en una institución de educación no formal», *Respuestas*, vol. 27, n.º 2, pp. 6-27, may 2022, doi: <https://doi.org/10.22463/0122820X.3541>
- [3] J. J. Castro-Maldonado, J. A. Patiño-Murillo, A. E. Florian-Villa, y O. E. Guadrón-Guerrero, «Application of computer vision and low-cost artificial intelligence for the identification of phytopathogenic factors in the agro-industry sector», *J. Phys. Conf. Ser.*, vol. 1126, p. 012022, nov. 2018, doi: <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1126/1/012022>
- [4] C. Adarve Gómez, D. A. Castillo Carvajal, E. J. Restrepo Zapata, y H. Villar-Vega, «A review of virtual reality videogames for job-training applications», *Rev. CINTEX*, vol. 24, n.º 1, pp. 64-70, dic. 2019, doi: <https://doi.org/10.33131/24222208.346>
- [5] S. M. McKinney *et al.*, «International evaluation of an AI system for breast cancer screening», *Nature*, vol. 577, n.º 7788, pp. 89-94, ene. 2020, doi: <https://doi.org/10.1038/s41586-019-1799-6>
- [6] D. V. Kute, B. Pradhan, N. Shukla, y A. Alamri, «Deep Learning and Explainable Artificial Intelligence Techniques Applied for Detecting Money Laundering—A Critical Review», *IEEE Access*, vol. 9, pp. 82300-82317, 2021, doi: <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2021.3086230>
- [7] E. A. Duque Grisales, J. Molina Flórez, y N. Ossa Núñez, «Operación del sistema de autocontrol y gestión del riesgo de lavado de activos y financiación del terrorismo en empresas del sector comercial», *Rev. CINTEX*, vol. 23, n.º 1, pp. 32-42, oct. 2018, doi: <https://doi.org/10.33131/24222208.306>
- [8] T. Zonta, C. A. Da Costa, R. Da Rosa Righi, M. J. De Lima, E. S. Da Trindade, y G. P. Li, «Predictive maintenance in the Industry 4.0: A systematic literature review», *Comput. Ind. Eng.*, vol. 150, p. 106889, dic. 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.cie.2020.106889>
- [9] D. Sanin Villa, S. Gallego Valencia, y Y. P. Arboleda Urrea, «Implementation of autonomous maintenance to pneumatic tools in an assembly line», *Rev. CINTEX*, vol. 26, n.º 2, pp. 14-21, dic. 2021, doi: <https://doi.org/10.33131/24222208.365>
- [10] S. Y. Liu, «Artificial Intelligence (AI) in Agriculture», *IT Prof.*, vol. 22, n.º 3, pp. 14-15, may 2020, doi: <https://doi.org/10.1109/MITP.2020.2986121>
- [11] C. A. Ramírez Gómez, «Aplicación del Machine Learning en agricultura de precisión», *Rev. CINTEX*, vol. 25, n.º 2, pp. 14-27, dic. 2020, doi: <https://doi.org/10.33131/24222208.356>
- [12] W. Sun, P. Bocchini, y B. D. Davison, «Applications of artificial intelligence for disaster management», *Nat. Hazards*, vol. 103, n.º 3, pp. 2631-2689, sep. 2020, doi: <https://doi.org/10.1007/s11069-020-04124-3>
- [13] D. A. Isabelle y M. Westerlund, «A Review and Categorization of Artificial Intelligence-Based Opportunities in Wildlife, Ocean and Land Conservation», *Sustainability*, vol. 14, n.º 4, p. 1979, feb. 2022, doi: <https://doi.org/10.3390/su14041979>

- [14] J. H. Park, S. Lee, S. Yun, H. Kim, y W.-T. Kim, «Dependable Fire Detection System with Multifunctional Artificial Intelligence Framework», *Sensors*, vol. 19, n.º 9, p. 2025, abr. 2019, doi: <https://doi.org/10.3390/s19092025>
- [15] P. Ortiz-Grisales, J. Patiño-Murillo, y E. Duque-Grisales, «Comparative Study of Computational Models for Reducing Air Pollution through the Generation of Negative Ions», *Sustainability*, vol. 13, n.º 13, p. 7197, jun. 2021, doi: <https://doi.org/10.3390/su13137197>
- [16] J. C. Martínez Zarate y O. A. Durango Román, «Sistema de monitoreo de monóxido de carbono en tiempo real en el hogar como aplicación de internet de las cosas», *Rev. CINTEX*, vol. 24, n.º 2, pp. 25-32, dic. 2019, doi: <https://doi.org/10.33131/24222208.335>
- [17] E. B. Machado Córdoba y A. A. Pino Martínez, «Desarrollo de un aplicativo para el modelo de alternancia académica en tiempos de COVID-19 “SENA ME CUIDA”», *Rev. CINTEX*, vol. 25, n.º 1, pp. 32-39, dic. 2020, doi: <https://doi.org/10.33131/24222208.357>
- [18] M. Serna Florez y J. E. Giraldo Plaza, «Sistema distribuido y sensible al contexto para el monitoreo de pacientes con Alzheimer», *Rev. CINTEX*, vol. 25, n.º 1, pp. 21-31, dic. 2020, doi: <https://doi.org/10.33131/24222208.336>
- [19] M. A. Muñoz Nieto, D. R. Rojas Blair, C. C. Córdoba Vanegas, y J. A. Patiño Murillo, «Análisis comparativo del índice de Libertad económica de 2019 entre Colombia y otros países de Suramérica», *Rev. CINTEX*, vol. 25, n.º 1, pp. 68-83, 2020, doi: <https://doi.org/10.33131/24222208.360>
- [20] S. Narteni, M. Ferretti, V. Orani, I. Vaccari, E. Cambiaso, y M. Mongelli, «From Explainable to Reliable Artificial Intelligence», en *Machine Learning and Knowledge Extraction*, vol. 12844, A. Holzinger, P. Kieseberg, A. M. Tjoa, y E. Weippl, Eds., en *Lecture Notes in Computer Science*, vol. 12844, Cham: Springer International Publishing, 2021, pp. 255-273. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-84060-0_17
- [21] P. Jayakumar, K. D. Oude Nijhuis, J. H. F. Oosterhoff, y K. J. Bozic, «Value-based Healthcare: Can Generative Artificial Intelligence and Large Language Models be a Catalyst for Value-based Healthcare?», *Clin. Orthop.*, vol. 481, n.º 10, pp. 1890-1894, oct. 2023, doi: <https://doi.org/10.1097/CORR.0000000000002854>
- [22] X. Ferrer, T. V. Nuenen, J. M. Such, M. Cote, y N. Criado, «Bias and Discrimination in AI: A Cross-Disciplinary Perspective», *IEEE Technol. Soc. Mag.*, vol. 40, n.º 2, pp. 72-80, jun. 2021, doi: <https://doi.org/10.1109/MTS.2021.3056293>
- [23] A. Barredo Arrieta *et al.*, «Explainable Artificial Intelligence (XAI): Concepts, taxonomies, opportunities and challenges toward responsible AI», *Inf. Fusion*, vol. 58, pp. 82-115, jun. 2020, doi: <https://doi.org/10.1016/j.inffus.2019.12.012>
- [24] N. E. Viana-Rua, A. A. Pino, J. J. Castro Maldonado, y J. A. Patiño Murillo, «Aplicación de la transferencia tecnológica para la validación de la pertinencia de desarrollos de software para la formulación de proyectos de investigación e innovación», *Rev. Cintex*, vol. 26, n.º 1, pp. 24-38, ago. 2021, doi: [10.33131/24222208.403](https://doi.org/10.33131/24222208.403).
- [25] A. Chattopadhyay, A. Ali, y D. Thaxton, «Assessing the Alignment of Social Robots with Trustworthy AI Design Guidelines: A Preliminary Research Study», en *Proceedings of the Eleventh ACM Conference on Data and Application Security and Privacy*, Virtual Event USA: ACM, abr. 2021, pp. 325-327. doi: <https://doi.org/10.1145/3422337.3450325>
- [26] T. Bellet *et al.*, «From semi to fully autonomous vehicles: New emerging risks and ethico-legal challenges for human-machine interactions», *Transp. Res. Part F Traffic Psychol. Behav.*, vol. 63, pp. 153-164, may 2019, doi: <https://doi.org/10.1016/j.trf.2019.04.004>