



La inteligencia artificial dentro de la transformación digital para el desarrollo

The Artificial Intelligence within the Digital Transformation for development

Yailé Caballero Mota ^{1,4*} <https://orcid.org/0000-0002-6725-5812>

Rafael Bello Pérez ^{2,4} <https://orcid.org/0000-0001-5567-2638>

Alejandro Rosete Suárez ^{3,4} <http://orcid.org/0000-0002-4579-3556>

¹ Universidad de Camagüey. Camagüey, Cuba

² Universidad Central Marta Abreu de Las Villas. Villa Clara, Cuba

³ Universidad Tecnológica de La Habana José Antonio Echeverría. La Habana, Cuba

⁴ Academia de Ciencias de Cuba. La Habana, Cuba

*Autor para la correspondencia: yaile.caballero@reduc.edu.cu

El término inteligencia artificial (IA) se establece en el año 1956 y durante muchos años se enmarcó en el trabajo científico o académico, o en la ciencia ficción. Hoy la realidad es totalmente diferente; ha salido de los laboratorios y las aulas para estar presente en toda la actividad de la sociedad moderna. Igual que no hay desarrollo socioeconómico sin transformación digital, no hay transformación digital sin el desarrollo de la IA. Este cambio ha sido producto de la combinación de los avances en los métodos de aprendizaje automático, la creciente cantidad de datos y el incremento de la potencia computacional. A la vez, las aplicaciones de la IA se han vuelto más compactas, efectivas, baratas, y por eso más frecuentemente usadas. Crear sistemas inteligentes sofisticados requiere una sustancial potencia de cómputo, pero usarlos generalmente no.

Se han dado muchas definiciones de IA desde que se acuñó el término por John McCarthy como "máquinas que pueden ejecutar tareas que son características de la inteligencia humana". ⁽¹⁾ Alan Turing decía que "existirá inteligencia artificial cuando no seamos capaces de distinguir entre un ser humano y un programa de computadora en una conversación a ciegas" (Test de Turing). Recientemente la Comisión Europea la definió como:

"sistemas de *software* (y posiblemente también de *hardware*) diseñados por humanos que, ante un objetivo complejo, actúan en la dimensión física o digital:

percibiendo su entorno, a través de la adquisición e interpretación de datos estructurados o no estructurados, razonando sobre el conocimiento, procesando la información derivada de estos datos y decidiendo las mejores acciones para lograr el objetivo dado".

En las recomendaciones éticas para el uso de la IA aprobado por la Unesco a fines del 2021 se definen los sistemas de IA como aquellos que tienen la capacidad para procesar datos e información en una manera que asemeja un comportamiento inteligente, y típicamente incluye aspectos de razonamiento, aprendizaje, percepción, predicción, planificación o control.

La transformación digital de la sociedad permite generar de forma continua enormes cantidades de datos (datos numéricos, textos, voz, imágenes). Estamos rodeados de equipos que generan datos: teléfonos, cámaras, Internet de las cosas (IoT), sistemas computacionales que respaldan diferentes tipos de actividades como transacciones comerciales, bancarias, gestión hospitalaria, gestión de la educación. La IA permite procesar los datos no solo más rápido que los humanos, sino que también permite detectar aspectos de la realidad no detectados por los humanos; no solo permite hacerlo de forma más eficiente, sino que en muchos casos sugerirá nuevas soluciones no previstas, expandiendo lo que conocemos como realidad. ⁽²⁾

De este modo, la IA no es solo una tecnología habilitadora de la transformación digital, sino que la misma transformación digital habilita el desarrollo y las nuevas aplicaciones de la IA. La transformación digital crea un contexto favorable para aprovechar las sinergias entre los grandes volúmenes de datos que se acumulan (BigData), el Internet de las cosas, la IA, la robótica, y otras tecnologías. ⁽³⁻⁵⁾ El efecto más visible de la IA en la Industria 4.0 es crear una empresa inteligente y rentable, pero sus aplicaciones no necesariamente son industriales, ya que pueden estar en muchas ramas de la vida. Conviene aclarar que la robótica y la IA tienen aspectos en que interceptan, pero la robótica se enfoca en crear máquinas que actúan en el mundo físico, mientras que la IA tiene un gran componente en el mundo virtual, procesando información que podría no manifestarse físicamente. Así, la IA es aplicable, incluso sin haber interacción con el mundo físico.

La IA incluye diferentes enfoques y técnicas, entre las que se pueden destacar: el razonamiento automático (búsqueda, optimización, planificación, secuenciación de tareas, representación del conocimiento, manejo de la incertidumbre), el aprendizaje automático (incluido el aprendizaje profundo o Deep learning, la ciencia de datos y el aprendizaje por reforzamiento o refuerzo), y los sistemas ciberfísicos (incluidas la robótica y el Internet de las cosas, que comprenden el control, percepción, el procesamiento de los datos recogidos por sensores, y el funcionamiento de los actuadores). ⁽⁶⁾

Utilizando estas técnicas para la construcción de sistemas inteligentes se han desarrollado aplicaciones de la IA en casi todos los aspectos de la vida socioeconómica. Algunos ejemplos de áreas de aplicación son: transporte (autos inteligentes, vehículos autónomos, planificación del transporte); energía (ajustes de parámetros en sistemas, predicción de demanda, identificación de fallas, atención a clientes, contadores inteligentes); salud (asistentes clínicos, analítica de salud, robótica médica, cuidado al adulto mayor, optimización de la gestión hospitalaria, descubrimiento de nuevos medicamentos como el antibiótico "halicin"); educación (robots profesores, tutoriales inteligentes, analítica del aprendizaje); seguridad pública (ciberseguridad, detección de fraudes, prevención del crimen); y entretenimiento (producción de contenidos, juegos, interacción basada en empatía y emoción). ^(7,8)

Aparejado a estas aplicaciones hay muchos retos para los empleos y de necesidades de capacitación y evaluación. Además, el desarrollo de la IA tiene retos importantes ya que estos sistemas pueden "heredar" sesgos de la actuación humana, ya sea mediante el conocimiento experto utilizado o el que puede estar presente en los datos utilizados para el aprendizaje. El fallo en el funcionamiento en algunas aplicaciones (como los vehículos autónomos, cirugía robótica, con-

trol de redes eléctricas, armas inteligentes) se puede convertir en errores catastróficos, por los que alguien debe responder. ⁽⁹⁾ Por otra parte, a pesar del universo heterogéneo donde se pueden encontrar las técnicas de IA, todavía no existe una amplia confianza en las mismas; hay un problema de credibilidad ^(10,11) Una razón es que los sistemas inteligentes son dinámicos, aprenden y se adaptan, modifican su comportamiento, y al hacer esto violan principios de usabilidad pues el usuario puede sentir que no tiene el control. ⁽¹²⁾ De allí que el reto sea lograr el uso de las tecnologías de la IA de forma ética, transparente y explicable; y esto marca líneas de desarrollo de esta disciplina.

Es imprescindible considerar el tema ético del uso de la IA en todos los análisis que se hagan sobre este campo. Entre los aspectos a considerar están la justicia, la transparencia, la responsabilidad y la auditabilidad de los sistemas. Los sistemas no deben actuar de forma sesgada para favorecer algunas de las partes; se debe buscar que los sistemas sean desarrollados por equipos diversos y usando una variedad de datos, de modo que no se reproduzca el sesgo inherente a la sociedad. La transparencia requiere que el procedimiento de inferencia del sistema sea interpretable por el hombre o se pueda explicar la solución encontrada si el método de solución es una caja negra. Debe quedar claramente establecida de quién es la responsabilidad cuando se toma una decisión siguiendo la recomendación de un sistema basado en IA.

Otra temática de mucho interés desde el punto de vista ético es la privacidad y gobernanza de los datos. ⁽¹³⁾ Uno de los factores que ha motivado el desarrollo acelerado de la demanda y creación de nuevos métodos para la IA es la transformación digital que ocurre en las sociedades modernas, siendo una consecuencia directa la generación de grandes volúmenes de información, prácticamente de forma incontrolada. Esos datos son utilizados por los sistemas de IA, de modo que se debe garantizar el acceso, la privacidad y protección de los datos en todas las etapas del ciclo de vida de los sistemas.

El desarrollo de la IA es un componente clave de la transformación digital y un tema estratégico para el desarrollo del país. Su desarrollo no debe depender de los avances de la economía del país; por el contrario, debe considerarse como una vía para contribuir al desarrollo económico del país. Varios países tienen estrategias nacionales para el desarrollo de la IA (China, España, Bélgica, Chile, Uruguay, Colombia, entre otros). Su elaboración requiere que personas con profunda experiencia en varios dominios trabajen juntas, y el liderazgo de un pequeño grupo de respetadas figuras de los más altos niveles de gobierno, empresas y academias.

El Programa Sectorial Industria Cubana del *Software* e Informatización de la Sociedad, del Ministerio de Comunicacio-

nes aprobó el proyecto Estrategia de desarrollo de la Inteligencia Artificial en Cuba, para desarrollarse entre los años 2022 y 2023, una estrategia nacional para el empleo de la inteligencia artificial como elemento clave de la transformación digital. El Proyecto estuvo coordinado por la Universidad de Camagüey, con la participación de otras instituciones como Centro de Aplicaciones de Tecnologías de Avanzada (CENATAV), Ministerio de Educación Superior (MES), Ministerio de Salud Pública (MINSAP), Universidad de La Habana (UH), Universidad de las Ciencias Informáticas (UCI), Universidad Tecnológica de La Habana (CUJAE), Universidad Central Marta Abreu de Las Villas (UCLV), Universidad de Oriente (UO).

Este grupo de académicos que ha trabajado la temática manifiesta que en Cuba existe una comunidad de investigadores, fundamentalmente en universidades y centros científicos, pero que tal riqueza no se corresponde con los pocos productos o servicios informáticos desarrollados en el país, que hayan sabido incorporar los métodos de la IA. Estos investigadores advierten poca articulación entre la dimensión del conocimiento y el sector de producción de bienes y servicios. Se concluye por los expertos que, a pesar de la capacidad mostrada por las instituciones cubanas para formar personal altamente capacitado en técnicas de IA, aún hay pocos espacios para desarrollar una carrera profesional basada en el empleo de estas técnicas en la solución de problemas.

Entre otros desafíos, en Cuba no se ha identificado todo el potencial que tiene la IA como tecnología habilitadora de la transformación digital, como vía para el desarrollo económico; y a pesar de la existencia de sistemas informáticos que permiten la gestión digital de muchos procesos, aún no hay total percepción de la posibilidad del empleo de esos recursos digitales para mejorar la toma de decisiones.

Durante el trabajo realizado en los años 2022 y 2023 los investigadores abordaron la formación de los recursos humanos en el Proyecto Estrategia de desarrollo de la Inteligencia Artificial en Cuba, la política científica de la estrategia para desarrollar la IA, la identificación de los sectores y problemas estratégicos del país en los cuales la IA puede tener un impacto para alcanzar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) 2030, el desarrollo y uso ético de la IA en el país, las relaciones internacionales y la comunicación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Bello R, Rosete A. Breve reseña sobre el estado actual de la Inteligencia Artificial. Revista Cubana de Transformación Digital. 2021;2 (11):1-13.

2. Kissinger H, Schmitt E, Huttenlocher D. The Age of AI and our human future. John Murray Publishers. ISBN 978-1-529-37600-5. 2021.
3. Revista Cubana de Transformación Digital, <https://rctd.uic.cu/rctd/about>
4. Ministerio de las Comunicaciones. Ideas preliminares para la elaboración de la Política para la Transformación Digital en Cuba. consultado, 2022.
5. EcuRed, Definición de Industria 4.0, www.ecured.cu, 2022.
6. Samoili S, López-Cobo M, Gómez E, De Prato G, Martínez-Plumed F, Delipetrev B. AI Watch. Defining Artificial Intelligence. Towards an operational definition and taxonomy of artificial intelligence, EUR 30117 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2020, ISBN 978-92-76-17045-7, DOI:10.2760/382730, JRC118163. 2020.
7. Stone P. et al. Artificial intelligence and Life in 2030, in One Hundred Year Study on Artificial Intelligence (AI100). Report of the 2015 Study Panel, Stanford University. Recuperado de: <https://ai100.stanford.edu>. 2016.
8. Bughin J. *et al.* AI: the next digital frontier. Discussion paper. McKinsey Global Institute. 2017.
9. Dieterich TG. Steps Toward Robust Artificial Intelligence. AI MAGAZINE, 2017.
10. Wang W, Siau K. Trusting Artificial Intelligence in Healthcare. Twenty-fourth Americas Conference on Information Systems, New Orleans. 2018.
11. Cannon J. Report shows consumers don't trust artificial intelligence, De: <https://www.fintechnews.org/report-shows-consumers-dont-trust-artificial-intelligence/>. 2019
12. Holliday D *et al.* User trust in intelligent systems: A journey over time. In Proceedings 21st Int. Conf. on Intelligent User Interfaces. 164-68. New York: ACM. 2016.
13. Lage Agustín. Presentación en MACROPROGRAMA Transformación Productiva e Inserción Internacional. Consejo Nacional de Innovación. 14 de Abril del 2022.

Conflictos de intereses

Los autores declaran que no existen conflictos de intereses entre ellos, ni con la investigación presentada.

Cómo citar este artículo

Caballero Mota Y, Bello Pérez R, Rosete Suárez A. La Inteligencia Artificial dentro de la Transformación Digital para el desarrollo. An Acad Cienc Cuba [internet] 2024 [citado en día, mes y año];14(1):e1530. Disponible en: <http://www.revistaccuba.cu/index.php/revacc/article/view/1530>

El artículo se difunde en acceso abierto según los términos de una licencia Creative Commons de Atribución/Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0), que le atribuye la libertad de copiar, compartir, distribuir, exhibir o implementar sin permiso, salvo con las siguientes condiciones: reconocer a sus autores (atribución), indicar los cambios que haya realizado y no usar el material con fines comerciales (no comercial).

© Los autores, 2024.

