INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA) EN ORGANIZACIONES: DE LA ASISTENCIA A LA DECISIÓN

INGRASSIA, R. y AQUEL, S.

Facultad de Ciencias Económicas y Estadística

ringrassia@fcecon.unr.edu.ar

Resumen.

En la actualidad, desde una visión geopolítica, los distintos países están en tensión por la proveeduría de hardware y el entrenamiento de distintos algoritmos (software) para la implementación de IA. Dentro de este contexto, las organizaciones paulatinamente incorporan esta tecnología tanto en puestos operativos como gerenciales. El presente trabajo se plantea describir el cambio de rol de la IA, de un simple asistente a un "decididor" autónomo o, incluso, independiente, como es el gerente o líder "persona" en una organización. Para esto, se persigue: mostrar las actividades de un administrador según la O*Net, enunciar las herramientas tecnológicas que dan soporte o reemplazan a las anteriores, mencionar casos en donde se implementó la IA en el rol de gestión de organizaciones en Latinoamérica, categorizar los casos anteriores según el rol de la IA (asistente, autónomo o independencia), relacionar el 8° y 9° Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) ante el surgimiento de la IA. De esta manera, se recurre a la triangulación metodológica en los niveles: datos, teórica, metodológica. Como resultados, se tiene que para las tareas basadas en datos, sistemas expertos o redes neuronales junto con distintos algoritmos (optimización, regresión, clasificación y otros) pueden realizar dichas tareas gerenciales, mientras que, para las habilidades y las decisiones basada en la intuición, se está desarrollando un nuevo campo de la IA: la IA empática. Luego, existen indicios de la implementación creciente de IA en empresas, a través de documentos en Repositorios Digitales, en Centroamérica. Y contrastado con el Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial, Sudamérica con Chile y Brasil lideran la incorporación de IA en empresas.

Palabras claves: IA, Hispanoamérica, Empresas, Implementación

Abstract.

Currently, from a geopolitical perspective, countries are under pressure to provide hardware and train different algorithms (software) for AI implementation. In this context, organizations are gradually incorporating this technology into both operational and managerial positions. The present work aims to describe the change in AI's role, from a simple assistant to an autonomous or even independent "decision maker", such as the manager or leader "person" in an organization. To this end, the following aims: show the activities of an administrator according to O*Net, list the technological tools that support or replace the previous ones, mention cases where AI was implemented in the management role of organizations in Latin America, categorize the above cases according to the role of AI (assistant, autonomous or independence), relate the 8° and 9° Sustainable Development Goals (SDGs) before the emergence of AI. This is how the methodological triangulation is used at the data, theoretical and methodological levels. As a result, for data-based tasks, expert systems or neural networks together

with different algorithms (optimization, regression, classification and others) can perform such management tasks, while for skills and intuitive decision making, a new field of AI is developing: empathic AI. Then, there are indications of the growing implementation of AI in companies, through documents in Digital Repositories, in Central America. And in contrast to the Latin American Index of Artificial Intelligence, South America with Chile and Brazil lead the incorporation of AI in companies.

Keywords: AI, Hispanic America, Companies, Implementation

Introducción

La consolidación del mundo digital en las distintas interrelaciones humanas, tanto recreativas como comerciales, obliga a las organizaciones a adaptarse a dos nuevas situaciones: la instantaneidad y la hipersegmentación; aunque en forma subyacente esté el nuevo concepto de identidad: el *yo* digital (Valderrama Barragán, 2016).

Frente a este escenario, la utilización de la automatización en procesos industriales, servicios y analítica de datos se retroalimenta, y el control pasa sucesivamente de la persona al software. Este último, en forma laxa y sucinta, son algoritmos que emulan los razonamientos humanos: deductivos e inductivos. Los sistemas expertos y los algoritmos basados en reglas persiguen el razonamiento deductivo, mientras que aquellos de aprendizaje automático o clasificación, aplican el razonamiento inductivo. Aunque, se están desarrollando algoritmos que emulen el hipotético deductivo.

Aún más, dada la importancia de estos algoritmos, se desatan tensiones entre los países con capacidad humana para el desarrollo de los mismos. Desde una visión geopolítica, los distintos países están en tensión por la proveeduría de hardware (microprocesadores) y los datos para el entrenamiento de los algoritmos (software) para la implementación de Inteligencia Artificial (IA).

En consecuencia, ¿cuál es el lugar de las organizaciones o empresas hispanoamericanas en la implementación de IA como tomador de decisiones?

Marco Teórico

La Inteligencia Artificial (IA) se ha convertido en una herramienta fundamental en diversos campos, desde la medicina hasta el entretenimiento. En el corazón de esta revolución se encuentran los algoritmos de IA, que permiten a las máquinas aprender y tomar decisiones con una intervención mínima por parte de los humanos. Los algoritmos de IA se pueden clasificar en varias categorías, cada una con sus propias aplicaciones y técnicas. En este contexto, la Inteligencia Artificial (IA) emerge como un campo de estudio que no solo abarca la informática, sino que también se entrelaza con la administración, la economía y la sostenibilidad.

Los algoritmos son el núcleo de la IA. Existen diversos tipos de algoritmos, cada uno con sus características y aplicaciones específicas. Entre los más relevantes se encuentran los algoritmos de aprendizaje supervisado, no supervisado y de refuerzo. Estos algoritmos permiten a las máquinas aprender de los datos y mejorar sus decisiones con el tiempo, lo que es crucial para su implementación en roles de gestión. La toma de decisiones en IA se basa en diferentes tipos de razonamientos.

Teorías Económicas y Administrativas

La integración de la IA en la gestión organizacional también se relaciona con diversas teorías económicas y administrativas. La Teoría de la Agencia, por ejemplo, aborda la relación entre los propietarios de una empresa y los agentes que toman decisiones en su nombre. Esta teoría es especialmente relevante en el contexto de la IA, ya que las máquinas pueden asumir roles de agentes en la toma de decisiones, lo que plantea nuevas dinámicas y desafíos en la gestión de las organizaciones.

Por otro lado, la Teoría del Costo de Transacciones analiza los costos asociados con las transacciones económicas dentro de una organización. La implementación de IA puede reducir estos costos al automatizar procesos y mejorar la eficiencia operativa. Sin embargo, también puede generar nuevos costos relacionados con la integración y mantenimiento de tecnologías avanzadas.

Además, es crucial considerar los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) en el contexto de la IA. Los ODS proporcionan un marco para evaluar el impacto de la tecnología en el desarrollo económico y social. En particular, los ODS 8 y 9 son altamente relevantes.

ODS 8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico: Este objetivo busca promover el crecimiento económico sostenido, inclusivo y sostenible, el empleo pleno y productivo, y el trabajo decente para todos. La IA puede contribuir a este objetivo al mejorar la eficiencia y productividad en las organizaciones, así como al crear nuevas oportunidades de empleo en el sector tecnológico.

ODS 9: Industria, Innovación e Infraestructura: Este objetivo se centra en construir infraestructuras resilientes, promover la industrialización inclusiva y sostenible, y fomentar la innovación. La IA juega un papel crucial en la innovación tecnológica y en la modernización de infraestructuras industriales, lo que puede impulsar el desarrollo económico sostenible.

El Modelo de Decisión de Herbert Simon y el Modelo de Conocimiento de Nonaka-Takeuchi también son relevantes en este contexto. Simon propuso un modelo de toma de decisiones que incluye etapas de inteligencia, diseño y elección. Este modelo es aplicable a la IA, ya que las máquinas pueden seguir un proceso similar para tomar decisiones informadas y eficientes. Por su parte, Nonaka y Takeuchi se centraron en la creación y gestión del conocimiento dentro de las organizaciones. Su modelo destaca la importancia de la interacción entre el conocimiento tácito y explícito para generar innovación. La IA puede facilitar este proceso al analizar grandes volúmenes de datos y extraer patrones que pueden convertirse en conocimiento útil para la organización.

Objetivos y Encuadre Metodológico

Objetivo General

El presente trabajo se plantea describir el cambio de rol de la IA, de un simple asistente a un "decididor" autónomo o, incluso, independiente, como es el gerente o líder "persona" en una organización en hispanoamérica.

Objetivos específicos

Para esto, se persigue:

1. Mostrar las actividades de un administrador según la O*Net,
2. Enunciar las herramientas tecnológicas que dan soporte o reemplazan a las anteriores,
3. Mencionar casos en donde se implementó la IA en el rol de gestión de organizaciones en Hispanoamérica,
4. Categorizar los casos anteriores según el rol de la IA (asistente, autónomo o independencia),
5. Relacionar el 8° y 9° Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) ante el surgimiento de la IA.

Metodología

En el presente trabajo, que se encuadra en una investigación exploratoria y cualitativa, se identifica como *unidad de análisis* al rol de la IA en las organizaciones y las *unidades observacionales* como: las experiencias de automatización con IA implementadas en organizaciones, las herramientas de IA disponibles para asistir a las tareas y habilidades de los gerentes, el índice de Inteligencia Artificial desarrollado para América Latina y el Caribe (LATAM), y por último, la búsqueda del término de 'Inteligencia Artificial' en los países hispanohablantes. En consecuencia, se adopta la triangulación como estrategia metodológica en los siguientes niveles: datos, teórica y metodológica.

Resultados

Experiencias de Implementación de IA en Organizaciones

Se recopilaron 107 documentos sobre un total de 3.180, incluyendo Tesis de Grado, Posgrado, Artículos y otros de Repositorios Digitales Institucionales (RDI). Si bien no se encontraron experiencias en donde los algoritmos de IA toman decisiones a *nivel gerencial*, se tuvieron en cuenta aquellos en el *nivel operativo*.

En los últimos años, la "aparición" de trabajos a nivel operativo de la incorporación de IA en Organizaciones/Empresas (OE) tiene un aumento en todas las regiones a partir del 2017. Especialmente en Centroamérica, donde se visualizan la implementación en procesos industriales y analítica de datos.

En cuanto a América Insular Hispanohablante, la mayor cantidad de casos de implementación se dan en Cuba. La hipótesis es que dada su organización bajo un modelo de gobierno marxista-leninista, las universidades, que albergan importantes institutos o centros de desarrollo, ya sean clínicos o de entretenimiento (como el desarrollo de videojuegos), facilitan la implementación de los productos o servicios desarrollados por los estudiantes de ingeniería en sus propias reparticiones. Además, no se observan desarrollos en procesos industriales, lo cual concuerda con su economía centrada mayoritariamente en la prestación de servicios.

Por último, en Sudamérica, Chile lidera la producción de documentación de implementación de IA en OE, según el presente estudio. En segundo lugar, está Uruguay con una diferencia dicotómica: mientras en Chile son más implementaciones en procesos industriales, en Uruguay, en cambio, son enfocados en procesos de negocios. Teniendo en cuenta que los documentos recopilados son indicios de la evolución de la implementación de la IA en estos países. Y desde la perspectiva de la teoría del

costo de transacciones, pudiera establecerse que la empresas u organizaciones que nazcan con estas herramientas incorporadas a su estructura impactan en la **Cadena de Valor**. En Centroamérica y Caribe, pudiera haber un cambio en la matriz productiva fruto de los últimos 20 años.

Recopilación de Datos Secundarios: O*Net OnLine

Las tareas de los Gerentes Generales y Operaciones que se recopilaron fueron aquellas puntuadas con más del 60% de importancia y pertenezcan a las actividades centrales o 'core' que estipulan los reclutadores y especialistas en capital humano que participan mes a mes de tal valoración.

Tabla 1: Herramientas tecnológicas de IA para la toma de decisiones basadas en datos

Tarea	Soporte Digital	Tipo IA	Tipo Algoritmo
Revisar los estados financieros, informes de ventas o actividades	Software de Visualización de Datos	Sistemas Expertos y Redes Neuronales	Regresión, Clasificación
Dirigir y coordinar las actividades de las empresas o departamentos	Sistemas integrados: ERP	Redes Neuronales	Genéticos, Optimización y Regresión
Dirigir las actividades administrativas relacionadas con la fabricación de productos o la prestación de servicios	Software de Administración de Proyectos	Sistemas Expertos y Aprendizaje Automático	Optimización y Predicción
Preparar los horarios de trabajo del personal y asignar tareas específicas	Software de Administración de Proyectos		Programación y Optimización
Establecer o implementar políticas, metas, objetivos o procedimientos del departamento	Sistemas Integrados: ERP o CRM	Sistemas Expertos y Aprendizaje Automático	Optimización y basados en Regla
Supervisar a los proveedores	Software de Gestión de la Cadena de Suministro	Redes Neuronales y Aprendizaje Automático	Clasificación y Agrupamiento

Nota: Elaboración propia basado en Marchese, A., Picco, A., Plüss, J., Díaz, D., Gaibazzi, M., Repetto, L. e Ingrassia, R. (2002); Marchese, A., Picco, A., Gaibazzi, M. e Ingrassia, R. (2004); y, Mayo (2024).

Con respecto a las habilidades, es la contracara de lo anterior, porque pudiera establecerse que estas son el "repositorio o base o almacenamiento" para tomar decisiones basadas en la intuición.

1. Comprensión oral,
2. Expresión oral,
3. Comprensión lecto escritora,
4. Razonamiento deductivo,
5. Sensibilidad predictiva,
6. Claridad discursiva,
7. Reconocimiento discursivo,
8. Razonamiento inductivo,
9. Estructuramiento de la información,
10. Atención a los detalles,
11. Flexibilidad en categorizaciones,
12. Fluidez de ideas,

De las habilidades, salvo los tipos de razonamiento, las demás hacen referencia a la heurística. Si bien la captación de datos sensoriales está automatizada, el "procesamiento" humano a través del razonamiento abductivo, entiéndase como método heurístico, el cual es el desafío de la IA. De esta manera, surge un campo disciplinar como es la IA empática, Para finalizar, en términos de la teoría de la agencia, se innovará en que el agente será un software y los costos por los intereses propios del agente, ¿disminuirán? o en un futuro distópico la IA empática tendrá sus propios intereses como en la actualidad los seres humanos.

Google Trends e Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA)

Google Trends

Para confirmar los resultados de la búsqueda en los RDI, se realizó una búsqueda del término Inteligencia Artificial en Google Trends, los resultados se plasman en los mapas de las distintas regiones en que se agruparon los países bajo análisis, en el período 2016 - 2024.

En países como Costa Rica, Panamá y El Salvador, la búsqueda fue más intensa de la región centro y norte. Mientras que, en el extremo opuesto, en Honduras se registró la menor cantidad de personas que realizaron tal búsqueda.

Luego, en la región del caribe, la República Dominicana es el país con mayores búsquedas. Y en Sudamérica, el país con mayores búsquedas es Ecuador, seguido por Colombia. En relación a nuestro país, la Argentina está por detrás de los países de las tres regiones con excepción del Caribe. Esta búsqueda no detalla las características propias de los internautas, es una prueba "robusta" del interés de la sociedad. Es por ello, que Argentina con su infraestructura económica y nivel educativo, sorprende en este resultado, aunque confirma los resultados de la recopilación de experiencias en los RDI. Por el contrario, Centroamérica es la región con mayores búsquedas y experiencias en RDI.

Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA)

El ILIA para el año 2023 es la métrica más rigurosa desarrollada por el Centro Nacional de Inteligencia Artificial (CENIA) con patrocinio de la Comisión Económica para América Latina y Caribe (CEPAL). Desde la dimensión de adopción de IA en empresas, la Argentina supera a los dos países exponentes de Centroamérica y se ubica 4° en el puesto general del índice. Sin embargo, si se relaciona el fomento público contra la incorporación de IA en empresas, nuestro país está realizando un gran esfuerzo para un resultado 4,4 veces menor. Es decir, hay por parte de la sociedad una ineficiencia, que en Paraguay o Bolivia no se visualiza y menos en Chile que logró lo contrario socialmente.

Conclusiones

Las tareas o actividades de un Gerente General y de Operaciones, puesto de trabajo descrito por la O*Net que se equipara con la de un administrador, se clasificaron en aquellas basadas en datos y otras basadas en la intuición. Esta clasificación "evoca" el modelo de toma de decisiones de Herbert Simon. Las actividades o tareas, basadas en datos, pueden ser reemplazadas por algoritmos de optimización, regresión, clasificación, predicción, genéticos y programación. Para las habilidades, se buscó los avances de la IA empática.

En consecuencia, se realizó una búsqueda de implementaciones de estas herramientas de IA en organizaciones o empresas en Hispanoamérica a nivel gerencial. Las cuales no se encontraron y, por lo tanto, se recopilaron experiencias a nivel operativo. En este sentido, Centroamérica presentó más cantidad de documentación, seguida por Sudamérica y luego, América insular. De cada región, la República de Costa Rica, Chile y Cuba son vanguardistas.

En la región centro y sur de América se encontraron casos de IA independiente en procesos industriales, mientras que en Cuba se visualizó el desarrollo hacia la gamificación. La IA en su rol de asistente es común en todas las regiones cuando se aplica la analítica de datos y en su versión autonómica, en procesos de robótica (software) o procesos de negocios.

Complementariamente, se entrecruza con dos variables "duras" la búsqueda del término 'Inteligencia Artificial' para tener un parámetro social "en bruto" y el Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial (ILIA). Con el primero, se confirman algunos resultados obtenidos en la búsqueda de experiencias, pero no así en el ILIA para nuestro país. Con esta última métrica, se ratifica la evolución de Chile y Uruguay, observándose una ineficiencia en nuestro país entre el fomento de la IA y la incorporación de esta en las empresas.

En relación a los ODS, si bien la IA mejora la infraestructura y la cadena de valor, la cuestión es el nivel educativo requerido para que los trabajadores tengan la "maleabilidad" de adaptar sus puestos de trabajo con esta nueva herramienta tecnológica.

Debate

El marco teórico de este trabajo fue desarrollado íntegramente por Microsoft Copilot, asistente de inteligencia artificial basado en la arquitectura GPT-4 de OpenAI. En el prompt se expuso dos textos, de cada autor, y los temas a incluir, imitando los estilos de redacción de los autores. La plataforma Quillbot detecta que fue generado en un 89%, mientras que Neural writer establece que fue redactada por un ser humano en un 70% y plagiarism detector lo pondera al 100% de origen humano.

Referencia Bibliográfica

Adeyeye, O. y Akanbi, I. (2024). A review of data-driven decision making in engineering management. *Engineering Science & Technology Journal,* 5(4), 1303-1324. https://doi.org/10.51594/estj.v5i4.1028

Centro Nacional de Inteligencia Artificial. (2022). *Índice Latinoamericano de Inteligencia Artificial*. https://2023.indicelatam.cl/

Keshishi, N. y Hack, S. (2023). Emotional intelligence in the digital age: Harnessing AI for student's inner development. *Journal of Perspectives in Applied Academic Practice, 11*(3), pp. 172-175. https://doi.org/10.56433/jpaap.v11i3.579

Marchese, A., Picco, A., Gaibazzi, M. e Ingrassia, R. (2004). *Sistemas que aportan conocimiento* [Presentación de paper]. IX Jornadas "Investigaciones en la Facultad" de Ciencias Económicas y Estadística, Rosario, Argentina. http://hdl.handle.net/2133/7839

Marchese, A., Picco, A., Plüss, J., Díaz, D., Gaibazzi, M., Repetto, L. e Ingrassia, R. (2002). *Nuevas tecnologías para la administración de empresas* [Presentación de paper]. VII Jornadas "Investigaciones en la Facultad" de Ciencias Económicas y Estadística, Rosario, Argentina. http://hdl.handle.net/2133/7935

Mayo, M. (8 de mayo 2024). A roadmap to machine learning algortihm selection. KDnuggets. https://www.kdnuggets.com/roadmap-to-machine-learning-algorithm-selection

Nonaka, I, (july-august 2007). The Knowledg-Creating Company. *Harvard Business Review*, pp. 162-171.

Plüss, J., Marchese, A., Picco, A. y Scarabino, J. (2001). *El conocimiento en los sistemas de información* [Presentación de paper]. VI Jornadas "Investigaciones en la Facultad" de Ciencias Económicas y Estadística, Rosario, Argentina. http://hdl.handle.net/2133/7966

Sethi, S.S. and Jain, K. (2024). AI technologies for social emotional learning: recent research and future directions. *Journal of Research in Innovative Teaching & Learning, 17*(2), pp. 213-225. https://doi.org/10.1108/JRIT-03-2024-0073

Valderrama Barragán, M. (2016). El devenir de la identidad digital: del yo proteico al yo identificado. *Paakat: Revista de Tecnología y Sociedad, 6*(11). http://dx.doi.org/10.32870/Pk.a6n11.282