



Enero-junio 2023

Recibido: 09-11-2023

Aceptado: 20-11-2023

El desafío de la toma de decisiones gerenciales basada en datos con inteligencia artificial

Autor: María Gabriela Ordoñez Herrera³

Correo electrónico:
mariagabrielaordonez@gmail.com

Adscripción: Universidad de Carabobo, Valencia, Venezuela

Resumen: Como parte de la revolución científico-técnica mundial de las últimas décadas, acelerada por la pandemia COVID-19 que obligó la masificación del uso de las TIC, la Inteligencia Artificial (IA) ya está impactando rápidamente todas las actividades, desde la economía hasta la educación, pasando por la cultura y las prácticas gerenciales de las organizaciones. Para saldar los déficits de conocimiento en nuestros países, que no se encuentran a la vanguardia en estas innovaciones tecnológicas, es de gran relevancia reunir y sistematizar el conocimiento acerca de las consecuencias y aplicaciones de la IA en aspectos como la toma de decisiones gerenciales. Este artículo tiene como objetivo realizar una revisión bibliográfica y documental acerca de la introducción de la IA en la toma de decisiones gerenciales, su alcance y consecuencias, así como la conveniencia inmediata de adoptarla en las organizaciones. La IA ha planteado muchos desafíos a concepciones anteriores de la gerencia, las nuevas condiciones laborales que ella trae consigo al automatizar incluso aquellas tareas intelectuales y

desarrollar una tecnología con la capacidad de aprender por sí mismas. Esto ha traído muchas aprensiones, tanto a nivel político y normativo, como sociales y culturales, acerca de la posibilidad del desplazamiento del ser humano por máquinas. Antes de envolvernos en estas preocupaciones que parecen salidas de las narraciones de ciencia ficción, aunque han sido expresadas por importantes pensadores, historiadores y expertos, es importante sistematizar los aspectos más importantes de la aplicación de la IA en la toma de decisiones gerenciales.

Palabras clave: Inteligencia Artificial (IA), toma de decisiones gerenciales, innovaciones tecnológicas, automatización, desafíos.

The challenge of managerial decision making based on data with artificial intelligence

As part of the global scientific-technical revolution of recent decades, accelerated by the COVID-19 pandemic that forced the widespread use of ICT, Artificial Intelligence (AI) is already rapidly impacting all activities, from the economy to education, through the culture and management practices of organizations. To fill the knowledge deficits in our countries, which are not at the forefront of these technological innovations, it is of great relevance to gather and systematize knowledge about the consequences and applications of AI in aspects such as managerial decision-making. This article aims to carry out a bibliographic and documentary review about the introduction of AI in managerial decision-making, its scope and consequences, as well as the immediate convenience of adopting it in organizations. AI has posed many challenges to previous conceptions of management, the new working conditions that it brings with it by automating even those intellectual tasks and developing a technology with the ability to learn by itself. This has brought about many apprehensions, both at a political and regulatory level, as well as at a social and cultural level, about the possibility of the displacement of human beings by machines. Before getting involved in these

concerns that seem straight out of science fiction stories, although they have been expressed by important thinkers, historians and experts, it is important to systematize the most important aspects of the application of AI in managerial decision making.

Keywords: Artificial Intelligence (AI), managerial decision making, technological innovations, automation, challenges

Introducción

Desde aproximadamente la década de los noventa, la Humanidad se encuentra en medio de una nueva revolución Científica y Tecnológica (CYT), que está replanteando prácticamente todas las actividades económicas, sociales y culturales en todo el planeta, incluidas las disciplinas relacionadas con la gerencia.

Uno de los desarrollos CYT contemporáneos más espectaculares es el de la Inteligencia Artificial (IA). Como campo de conocimiento e investigación, ella comprende un conjunto de disciplinas que se plantean como objetivo desarrollar máquinas que se comporten como si fueran inteligentes, asumiendo tareas de la mente humana, e incluso con la posibilidad de superar las capacidades de sus mismos creadores. Otra definición de la IA es la habilidad de las computadoras que controlen robots con la capacidad de resolver problemas que normalmente se asocian con una alta capacidad intelectual propia de los seres humanos (Ertel, Introduction to Artificial Intelligence, 2017).

Los avances e innovaciones en el campo de la Inteligencia Artificial, son sorprendentes, sobre todo porque parecen realizar la imaginación desbordada de la Ciencia Ficción, género de gran extensión y difusión, tanto en la literatura, como en el cine y la TV. Además, hasta se conoce una carta de más de mil de los principales desarrolladores y científicos en los que advierten los riesgos de la IA (BBC News, 2023). Pero, al mismo tiempo, se han despertado las esperanzas de

que esta nueva tecnología pueda resolver grandes problemas de la Humanidad, como podría ser la cura de enfermedades, como el cáncer.

Específicamente en el campo de la gerencia, ya existe un cúmulo de análisis, desarrollo de conceptos, además del estudio de experiencias acerca de la incorporación de la IA en la gerencia, que han venido alimentando los temas de la automatización de los procesos, la toma de decisiones basada en datos, análisis predictivo y mejoramiento de la eficiencia operativa.

Conocer acerca de las aplicaciones contemporáneas de la IA, es una tarea urgente para los gerentes en la actualidad. Específicamente, en el tema de la toma de decisiones basada en datos, se ha estudiado cómo la IA puede ayudar a procesar grandes cantidades de información y brindar recomendaciones precisas y personalizadas, así como también cómo utilizar la información histórica para predecir el rendimiento futuro y tomar decisiones informadas. También se ha investigado cómo incorporar la ética y la transparencia en la toma de decisiones (Jarrahi, AI and the future of work: Human AI symbiosis in organizational decision making, 2018).

En nuestro país se presenta un gran atraso en relación al conocimiento y aplicación de las nuevas tecnologías, especialmente la IA, en las tareas de la gerencia. Pero en otros países, incluso de América Latina, la IA sí se está utilizando para diversas funciones, incluida la toma de decisiones en la gerencia desde hace varios lustros.

Por ello se hace necesario elaborar un estado del arte y un estado de la cuestión del tema. Se entiende por estado del arte, una revisión profunda de los principales conceptos y teorías del campo multidisciplinario de la IA en el mundo; mientras que el estado de la cuestión se refiere al estudio de las experiencias concretas, en varios países, de la aplicación de la IA en la toma de decisiones gerenciales a base de gran cantidad de datos, gracias a las nuevas tecnologías.

Por ello es relevante y conveniente hacerse las siguientes interrogantes: ¿Cuáles son los conceptos y teorías más importantes relacionadas con la aplicación de la Inteligencia Artificial en las tareas de la gerencia de las organizaciones, específicamente en la toma de decisiones sobre la base de grandes cantidades de datos?

Una investigación como la planteada tiene el valor de la originalidad, por la escasa atención que ha recibido la Inteligencia Artificial en el medio académico venezolano, pero sobre todo investigar acerca de este tema, en su aplicación al campo de la gerencia, tiene la relevancia profesional de que abre las puertas a innovaciones en un campo poco conocido en nuestro medio, pero que ha tenido una explosión de posibilidades en todo el mundo. La novedad del tema no se aprecia únicamente en América Latina o, más específicamente, en Venezuela, sino incluso nivel mundial donde todavía se discuten los lineamientos generales de políticas públicas y legislaciones posibles que puedan regular la IA. En torno a ello, recién este año fue que las Naciones Unidas tomó cartas en el asunto, y realizó actividades de discusión y reflexión, no solo invitando a especialistas, sino a las mismas máquinas, como nos lo informan notas de prensa acerca de un panel de robots acerca de las perspectivas de la IA (Diario la Jornada, 2023). Algunas empresas como la Heinz en Venezuela, seguramente por lineamientos internacionales, están comenzando a reflexionar acerca de esta temática.

Una investigación como la propuesta puede impactar en todos los campos, pero en específico el académico, y puede constituir además un aporte de la Universidad a la gerencia y la manera cómo se toman decisiones en las organizaciones de Venezuela o del Estado Carabobo. Nuestro objetivo general será analizar el impacto de la Inteligencia Artificial en la toma de decisiones de la gerencia de las organizaciones. Como objetivos específicos, nos plantearemos Caracterizar la actual revolución CYT en el mundo y sus efectos en todos los ámbitos de la vida;

Sistematizar el estado del arte y el estado de la cuestión referentes al impacto de la IA en la gerencia de empresas y organizaciones en general

Método

Para realizar esta investigación, se aplicará el método de la revisión bibliográfica y documental. Para ello, se hará una exploración en Google Académico, especialmente en artículo publicados en revistas científicas indexadas, y en algunos documentos y textos publicados en los últimos 8 años, con el fin de identificar los conceptos más importantes, las explicaciones más esclarecedoras y los datos más significativos relacionados con el tema. Todo con el fin de sistematizar estos elementos conceptuales de manera deductiva, es decir, de lo general a lo particular, de lo más abstracto a lo más concreto. Agruparemos los contenidos de acuerdo a tópicos que irán aproximándose al fenómeno de la aplicación de la IA en la gerencia, concentrada en la toma de decisiones en las organizaciones.

Resultados y discusión

Revoluciones científico-tecnológicas: Para la investigadora Carlota Pérez (Pérez, 2004), ha habido varias de estas revoluciones CYT que han implicado importantes transformaciones. Cada una de ellas, se agrupan en constelaciones de innovaciones radicales, formando revoluciones sucesivas y distintas, las cuales modernizan toda la estructura productiva. Las revoluciones CYT consisten en un conjunto de tecnologías, productos e industrias nuevas y dinámicas, capaces de sacudir los cimientos de la economía y de impulsar una oleada de desarrollo de largo plazo. Esas innovaciones técnicas, que guardan estrechas interrelaciones, como constelaciones, suelen incorporar un nuevo insumo de bajo costo y uso generalizado, que puede ser una fuente de energía, un material crucial, además de nuevos e importantes productos, procesos, y una nueva infraestructura (Pérez, 2004).

Así, se han producido cinco grandes revoluciones CYT desde 1770 hasta comienzos del presente siglo. La primera, denominada revolución industrial, tuvo como sede principal Inglaterra, y tuvo como inicio la apertura de la hilandería mecánica. La segunda, caracterizada por la era del vapor y los ferrocarriles, se inició en 1829 con la introducción del motor a vapor. La tercera, iniciada en 1875, es la era del acero, la electricidad y la ingeniería pesada, en Estados Unidos y Alemania, con la apertura de las grandes acerías en Pittsburgh. La cuarta, es la era del petróleo, el automóvil y la producción en masa, desde 1905, con la introducción de la producción en serie de automóviles de Ford. La quinta, es la presente revolución de la informática y la INTERNET, iniciada alrededor de la década de los

1970, con el lanzamiento del microprocesador. Pero junto a los avances en el campo de las Tecnologías de Información y Comunicación, se dan simultáneamente, nuevos desarrollos en campos diversos como la ingeniería genética, los nuevos materiales, la automatización de los procesos productivos y de servicios, etc. Es decir, nos hallamos con una verdadera revolución que “nadie soñó” (Mires, 1998), cuyas consecuencias todavía no se pueden sintetizar porque se halla “en pleno desarrollo” como dice el lema periodístico.

Las características más resaltantes de la actual revolución CYT son a) el valor que adquiere la información y el conocimiento como factores de producción (Drucker, 1999), b) la rapidez de la introducción en el mercado de sus desarrollos e innovaciones; a diferencia de las anteriores revoluciones, en la presente el lapso se ha reducido a semanas, mientras que en el caso de las otras telecomunicaciones, como el telégrafo, la radio o la televisión, el tiempo entre el desarrollo tecnológico y sus aplicaciones comerciales fue de años; c) los nuevos insumos, además del conocimiento y la información, son los materiales de los chips, que además han venido variando (Joyanes, 2021).

Aun cuando desde la década de los setenta, diversos

estudiosos habían previsto la extensión de las nuevas tecnologías en todos los ámbitos (Attali, 2007), la pandemia del COVID 19 en los años 20 y 21, aceleraron este proceso. Así, en la educación, ha habido numerosas experiencias de educación a distancia, salvando incluso la llamada “brecha tecnológica, que no solo se refiere al retraso en el conocimiento y uso de las tecnologías, o falta de inversión en su infraestructura, sino relativo a la nueva formación requerida por los usuarios (Banco Mundial, 2020). También, ya desde hace un par de décadas se vienen usando las tecnologías de información y comunicación en el comercio, e incluso se han desarrollado dinero virtual con importantes innovaciones.

La Inteligencia Artificial como campo multidisciplinario: La Enciclopedia Británica define la Inteligencia Artificial (IA) como la habilidad de las computadores digitales o robots de resolver problemas que son normalmente asociados con una gran capacidad de procesamiento intelectual propia de los seres humanos. Pero esta definición ya es considerada, hoy en día, como limitada. Es decir, según esa definición de IA, cualquier computadora que, entre otras cosas, puede hacer cálculos de más de 20 dígitos, tendría Inteligencia Artificial. Por eso, habría que agregarle a ese concepto la noción de que la IA debiera incorporar el estudio de cómo hacer que las computadoras hagan cosas que los humanos, hasta ahora, hacen mejor que cualquier máquina. Esa capacidad intelectual implicaría que las máquinas tendrían que ser capaces de aprender cosas nuevas por sí mismas, lo cual sí es lo que hacen los seres humanos (Ertel, 2017).

La historia del campo multidisciplinario de la IA es muy larga, como para exponerla en esta ponencia. Pero sí es conveniente referir sus inicios en los trabajos de Turing, que incluyó la concepción de una prueba para distinguir un robot de algo que no lo era. Así mismo, hay que mencionar los trabajos de McCulloch, Pitts y Hebb, en la década de los cuarenta del siglo XX, que se basaron en la neurociencia,

para diseñar el primer modelo matemático de una red neural, lo cual sugería que con el tiempo una computadora podría simular la actividad de un cerebro humano. Más tarde, en la década de los cincuenta, Newell y Simon introdujeron la teoría lógica en el primer teorema que permitiría que una computadora no solo procesara números, sino también una amplia variedad de símbolos. Mientras tanto, McCarthy introdujo el lenguaje de programación LISP con el cual la computadora puede procesar estructuras simbólicas. Ambos sistemas y diseños fueron presentados en 1956 en la Conferencia de Dartmouth, evento que es considerado como el nacimiento de la Inteligencia Artificial.

Estos inicios quedaron muy atrás cuando, décadas después, en 2010, se plantearon avances en la IA que incluían redes neuronales de mucha potencia de aprendizaje, capaces de clasificar imágenes, lo cual permitía la construcción de robots que desempeñaran tareas hasta ese momento destinadas a seres humanos, como, por ejemplo, automóviles que se autoconducen sin necesidad de chofer. Otra experiencia relevante en el desarrollo práctico de la IA, fue el aportado por Joseph Weizenbaum, otro pionero, desarrolló un programa nombrado “Eliza” que respondía preguntas como si fuera un psicólogo. Fue el antecedente directo de los llamados chatterbots que hoy abundan en Internet, cuyas respuestas pueden dar la impresión de ser emitidas por un ser de gran inteligencia; aunque, luego de cierto tiempo, se evidencia su verdadero carácter artificial. Algunos de estos programas son actualmente capaces de aprender varios asuntos, por ejemplo, geografía o Desarrollo de software. También hay aplicaciones comerciales y en el campo del e-learning. Es concebible que un aprendiz y un Sistema e-learning puedan comunicarse a través de un chatterbot (Van Vaerenbdergh & Pérez Suay, 2021).

Aunque el término de “agentes inteligentes” no es nuevo, solo en los años recientes ha ganado una gran relevancia

(Russell & Norvig, 2010). Un agente denota generalmente un sistema que procesa información y produce respuestas (outputs) ante determinados estímulos o entradas (inputs). Los agentes pueden clasificarse de diferentes maneras. Por otra parte, en robótica, se menciona a los agentes del hardware, también llamados robots autónomos, que disponen de sensores que les permiten actuar con cierta autonomía (Russell & Norvig, 2010).

Los desarrolladores distinguen entre el conocimiento, de una parte, y, de la otra, el sistema de un programa, el cual utiliza el conocimiento para, por ejemplo, llegar a conclusiones de un razonamiento o seguir un plan. Este tipo de sistemas se denomina mecanismo de inferencias. El conocimiento se almacena en una base (KB, por sus siglas en inglés knowledge base). La adquisición de conocimiento constituye el fundamento de la ingeniería del conocimiento y se basa a su vez en varias fuentes de conocimientos, entre las cuales se cuenta la información que suministra el experto humano, el ingeniero del conocimiento y las bases de datos. El aprendizaje activo también puede adquirirse a través de una activa exploración del entorno. La distinción entre conocimientos e inferencias tiene cruciales ventajas que pueden facilitar el diseño de aplicaciones independientes. Ejemplos de ellos serían las aplicaciones médicas, las cuales, mediante la multiplicación de inferencias aumenta sus conocimientos (KB). La clara separación de las bases de conocimiento (KB) y los pasos de la inferencia evita en entorpecimiento de los dos procedimientos, que pueden obstaculizarse entre sí (Ertel, Introduction to Artificial Intelligence, 2017).

La Inteligencia Artificial es hoy en día un campo multidisciplinario que, en el marco de la actual revolución tecnológica, se plantea analizar la inteligencia en general para poder construir sistemas inteligentes. Como área de conocimiento, comprende distintos objetos de estudio y metodologías para conseguir una diversidad de objetivos que se han diferenciado y multiplicado en muchas

subdisciplinas. De esta manera, confluyen en el campo de la Inteligencia Artificial ramas del conocimiento o subdisciplinas como el estudio de los agentes, la lógica, el razonamiento en la incertidumbre, el desarrollo de máquinas que aprenden, las redes neurales, el procesamiento de imágenes, las lógicas borrosas (fuzzy logic), el procesamiento de lenguaje natural, la lingüística computarizada, entre otras.

Algunos de los interrogantes pertinentes a la IA son cuestiones como la esencia o el análisis de la inteligencia, cómo medirla, cómo reproducirla, hasta las cuestiones relacionadas con el funcionamiento del cerebro. Uno de los temores, hasta cierto punto con fundamento, es el impacto de las nuevas tecnologías de IA en el empleo. Algunas cifras indican que efectivamente la automatización de ramas enteras de la industria ha ocasionado el desplazamiento de los seres humanos trabajadores, aunque, por otra parte, se han abierto el espacio para nuevos oficios (Schwab & Samans, 2016). En la mayoría de los casos, un puesto de trabajo se compone de varias tareas, 20 o 30 actividades en promedio y muy pocos se limitan a una sola actividad específica. En la actualidad son muy pocas las actividades que pueden ser automatizadas y hay ciertas cosas en las que la capacidad de las máquinas es muy limitada o es imposible sustituir el factor humano, como en la capacidad de socialización, la empatía, la facultad de adaptarse a los cambios o situaciones inesperadas, el manejar la excepcionalidad. Todavía hay una gran cantidad de aspectos del mercado laboral que están lejos de automatizarse, lo que no significa que sea imposible algún día. La tendencia más probable es la de la creación de equipos que combinen las personas y las máquinas, porque ambos trabajando colaborativamente consiguen un mejor resultado que trabajando por separado.

Esto ya se ha demostrado en diagnósticos médicos cuando se combina la IA con el ojo clínico del médico. El porcentaje de error baja. Incluso se ha logrado que el equipo médico-

máquina consigue un diagnóstico acertado en un 99,5% de los casos (Ertel, Introduction to Artificial Intelligence, 2017). El conjunto persona-máquina tiene mejores resultados que las decisiones tomadas por separado y es por allí por donde debería ir la evolución del mercado laboral.

La IA en la toma de decisiones en las organizaciones: Como se sabe, el proceso de decisión humana resulta ser muy complejo, por la cantidad de alternativas aparentemente equivalentes que se disponen. Esta variedad de opciones, todas con sus posibles consecuencias y riesgos inherentes, constituye en sí mismo una posibilidad de equivocarse. Las decisiones humanas, la mayoría de las veces, son influidas por las experiencias, emociones y variaciones interpersonales, las cuales afectan la recepción de información por parte de la persona al momento de tomar decisiones. Esto puede repercutir en resultados problemáticos, como puede ser la fatiga durante el proceso de toma de decisiones, que puede conducir a grandes equivocaciones (Diestra N. e., 2021).

Por otra parte, la Inteligencia Artificial ha tenido un impacto significativo en el mundo cuando se ha utilizado para la toma de decisiones. La IA aplicada a la toma de decisiones está en capacidad de crear nueva información y predicciones a partir de grandes conjuntos de datos para la resolución de problemas, especialmente de algoritmos de aprendizaje automático (Von Krogh, Artificial Intelligence in organization: new opportunities for phenomenon based theorizing, 2018). La incorporación de la IA en la toma de decisiones gerenciales se ha venido generalizando con mucha rapidez, especialmente en las grandes empresas transnacionales en todos los países industrializados, pero también en países subdesarrollados, al tiempo que las grandes innovaciones se producen a diario y demandan una constante actualización.

La toma de decisiones gerenciales se ha vuelto compleja en el mundo actual. Los encargados de tomar las decisiones deben procesar grandes cantidades de información, variada

y de forma inmediata, por lo que enfrentan a las posibles consecuencias y riesgos inherentes de este acelerado dinamismo. Esto exige que la información debe recopilarse e interpretarse correctamente para poder concluir en una alternativa idónea. En este sentido, la inteligencia artificial (IA) se ha vuelto un aliado ideal en la toma de decisiones, así como un posible reemplazo del gestor de decisiones humano (Diestra, Cordova, & et al, 2021).

El uso de la IA en la toma de decisiones organizacionales es una de las principales aplicaciones (Cao, Duan, & et al, 2021), dado que crea nueva información y predicciones a partir de grandes conjuntos de datos para la resolución de problemas, especialmente de algoritmos de aprendizaje automático (Von Krogh, 2018). Según un informe reciente del MIT Sloan Management Review y Boston Consulting Group, el 57 % de las empresas encuestadas prueba la IA y el 59 % poseen una estrategia de IA (Ransbotham, Gerbert, & et al, 2020). Esto genera nuevas áreas de aplicación, como cambiar la forma y perspectiva en que las organizaciones toman decisiones. Un beneficio de la implementación de la inteligencia artificial en las empresas es que esta puede ayudar a los gerentes a detectar anomalías, al proporcionar información en tiempo real sobre señales de advertencia temprana de problemas, lo cual permite la posibilidad de acciones correctivas oportunas (Jarrahi, 2018).

En algunas organizaciones avanzadas en el uso de esta tecnología, la automatización en la toma de decisiones puede volverse un problema cuando se busca desplazar integralmente al hombre, lo que conllevaría a diversas consecuencias. Se aprecia que se puede crear cierta dependencia de los tomadores de decisiones hacia la IA, ya que terminan focalizándose en lo que la máquina predispone (Skitka & et al, 2000). Esa situación en ciertas circunstancias genera la disminución de las responsabilidades humanas, puesto que los tomadores de decisiones pueden convertirse en complacientes e irresponsables, generando pérdidas de las habilidades

humanas en las empresas (Endsley & Kiris, 1995). Otra de las consecuencias de la automatización de la toma de decisiones es la diferenciación creada entre los que están adaptados a esta digitalización, respecto de los que carecen de conocimientos tecnológicos; esta situación puede generar tensiones cuando hay cambios en el tiempo (Smith & Lewis, 2011), lo cual puede repercutir en que las soluciones automatizadas sean menos eficientes (Davenport, 2016), lo que genera que algunos se logran adaptar y otros quedan desfasados ante esta velocidad de la transformación digital.

Existen estudios específicos de la utilización de la IA en la toma de decisiones de algunas empresas importantes en el mundo. Algunas de las referencias más relevantes que se pudo conseguir en esta exploración son los estudios Young acerca de los algoritmos necesarios para el reclutamiento de personal y la gestión de relaciones industriales usando IA (Young, 1995), acerca de la utilización de las redes neuronales de David Fuentes (2010), el estudio de Sánchez acerca de la IA aplicada a la gestión de recursos humanos (Sánchez, 2017), el uso del data mining para la selección de personal en empresas chinas (Chien & Chen, 2008)

Conclusiones

A partir de la información analizada, queda evidenciado que la IA es una herramienta que puede mejorar el desempeño de las organizaciones, debido a que se pueden eliminar procesos innecesarios, reducir tiempos y costos; y, por lo tanto, mejorar la eficiencia de la empresa, adaptándola a los diferentes desafíos que se vienen suscitando en cuanto a competitividad.

Precisamente porque en nuestro país, a diferencia de otros lugares en el mundo y específicamente en América Latina, todavía no se utiliza en general la IA para la toma de decisiones, es importante abrir espacios en la Universidad, y específicamente en la FACES UC, para conocer, analizar y discutir las condiciones, consecuencias y requerimientos implicados en la incorporación de la IA en la toma de

decisiones en las organizaciones

Una limitación en el uso de la IA para la toma de decisiones es el hecho de que el ser humano se apoya a veces en la intuición al momento de tomar decisiones, una característica que resulta ser inherente a su procesamiento de información y que claramente la IA no puede igualar.

Por otro lado, la IA puede ofrecer a la gerencia, dentro de la toma de decisiones, una ventaja competitiva por encima del ser humano, en lo que respecta a un rápido procesamiento y eficiente análisis de grandes cantidades de datos, simplificando de esta manera la toma de decisiones

Referencias.

Attali, J. (2007). Breve historia del futuro. Barcelona: Paidós.

Banco Interamericano del Desarrollo. (2018). Servicios sociales para ciudadanos digitales. Oportunidades en América Latina y el Caribe. Washington: BID.

Banco Mundial. (2020). COVID 19: impacto en la educación y respuesta de política pública. Washington: Banco Mundial.

BBC News. (29 de Marzo de 2023). La carta en la que más de mil expertos piden frenar la Inteligencia Artificial por ser "una amenaza para la Humanidad". Obtenido de [www.bbc.com](https://www.bbc.com/mundo/noticias-65117146): [https://www.bbc.com/mundo/noticias-65117146.amp](https://www.bbc.com/mundo/noticias-65117146)

Cao, G., Duan, Y., & et al. (2021). Understanding manager's attitudes and behavioral intentions toward using AI for organizational decision making. *Technovation*, 82-95. DPO: <https://doi.org/10.1016/j.technovation.2021.102312>.

Chien, C., & Chen, L. (2008). Data mining to improve personnel selection and enhance human capital: A case study in high-technology industry. *Expert Systems with*

Applications,

280–290.

<https://doi.org/10.1016/j.eswa.2006.09.003>.

Davenport, T. H. (2016). *SPRING 2016 Just How Smart Are Smart Machines?*. MIT Sloan Management review, 17-29.

Diario la Jornada. (18 de julio de 2023). *Afirman robots que un día podrían dirigir al mundo mejor que los humanos*. La Jornada, págs.

<https://www.lajornada.com.mx/notas/2023/07/08/ciencia-y-tecnologia/afirman-robots-que-un-dia-podrian-dirigir-al-mundo-mejor-que-los-humanos>.

Diestra, N. e. (2021). *La Inteligencia Artificial y la toma de decisiones gerenciales*. Revista de Investigación Valor Agregado, 52-69. .

Diestra, N., Cordova, A., & et al. (2021). *La Inteligencia Artificial y la toma de decisiones gerenciales*. Valor agregado, 52-69. DOI: <https://doi.org/10.17162/riva.v8i1.1631>.

Drucker, P. (1999). *La sociedad postcapitalista*. Buenos Aires: Penguin Random House.

Endsley, M., & Kiris, E. (1995). *El problema de rendimiento fuera del circuito y el nivel de control en la automatización*. Factores humanos, 381-394.

Ertel, W. (2017). *Introduction to Artificial Intelligence*. Londres: Springer. Ertel, W. (2017). *Introduction to Artificial Intelligence*. London: Springer.

Fuentes, D. (2010). *Utilización de las redes neuronales en la toma de decisiones gerenciales*. Research Gate, 89-102.

Gourabmoy, B. e. (2018). *Artificial Intelligence en Agriculture: a literature survey*. Journal of Scientific research in computer Sciences applications and management studies, 1-6.

Jarrahi, M. (2018). *AI and the future of work: Human AI*

- symbiosis in organizational decision making. *Business Horizons*, 577-586.
<https://doi.org/10.1016/j.bushor.2018.03.007>.
- Jarrahi, M. (2018). Artificial Intelligence and the future of work: Human-AI symbiosis in organizational decision making. *Business horizons*, 577-586.
- Joyanes, L. (2021). *La INTERNET de las cosas*. México: Alfaomega Grupo Editor.
- Mires, F. (1998). *La revolución que nadie soñó*. Caracas: Nueva Sociedad.
- Muñoz, C. (2014). La Inteligencia Artificial y la contabilidad: lógica borrosa y representación del conocimiento. *Lúmina*, ., 146-172.
- Pérez, C. (2004). *Revoluciones tecnológicas y capital financiero. La dinámica de las grandes burbujas financieras y las épocas de bonanza*. México: Siglo XXI.
- Ransbotham, S., Gerbert, P., & et al. (2020). Artificial intelligence in bussines is real. *MIT Sloan Magaement review*, 46-62.
- Russell, S., & Norvig, P. (2010). *Artificial Intelligence: a modern approach*. Berkeley: Prentice Hall.
- Sánchez, J. (2017). IA en la Gestión de Recursos Humanos. *Desarrollo de los Recursos Humanos en las Organizaciones*, 14-28.
<http://repositorio.unan.edu.ni/3930/>.
- Schwab, K., & Samans, R. (2016). *The future of jobs: employment, skills and workforce strategy for the fourth industrial revolution*. WEF.
- Skitka, L. M., & et al. (2000). Accountability and automation bias. *International Journal of Human- Computer studies*, 701-717.
- Smith, W., & Lewis, M. (2011). *Hacia una teoría de la paradoja: un equilibrio dinámico modelo de organización*.

Academy of Management Review, 381-403.

Van Vaerenbdergh, S., & P´rez Suay, A. (2021). A classification of Artificial Intelligence systems for mathematics Education. Arxiv.

Von Krogh, G. (2018). Artificial Intelligence in organization: new opportunities for phenomenon based theorizaing. Academy of Management Discoveries, 404-409.

Von Krogh, G. (2018). Artificial Intelligence in organization: new opportunities for phenonmenon based theorizing. Academy of Management Discoveries, 404-409.

<https://doi.org/10.5465/amd.2018.0084>.

Young, A. (1995). MODELS FOR PLANNING RECRUITMENT AND PROMOTION OF STAFF. British

Journal of Industrial Relations , 301-310.
<https://doi.org/10.1111/j.1467-8543.1965.tb00908>.

Arias, F. (2001). El Proyecto de Investigación: Guía para su elaboración. Caracas Venezuela. Editorial Episteme.

De Vega, M. (1993). Introducción a La Psicología Cognitiva. México: Alianza Psicología. Madrid. Alianza.

Díaz, Frida y Hernández, G. (2002). Estrategias Docente para un Aprendizaje Significativo. Santa Fe de Bogotá: McGraw-Hill

Garza, R y Leventhal, S. (2006). Libro de Lenguaje: Spanish. México: Trillas.

González, B (2002). Las analogías en el proceso Enseñanza-Aprendizaje de las Ciencias de la Naturaleza. Tenerife. Servicio de Publicaciones de la Universidad de La Laguna.

Hernández, R; Fernández C; Baptista, L. (2006).

- Metodología De La Investigación. México: McGraw-Hill.
- Huerta, M. (2001). Enseñar Aprender Significativamente. Lima: San Marco
- Kerlinger, F. (1979). Investigación del comportamiento. Técnicas y Metodología. México: Interamericana,
- Monereo, C; Badia, A., y Otros (2001): Ser Estratégico y Autónomo. Barcelona: Grao.
- Monereo, C; Castello, M., y Otros (2001): Estrategias de Enseñanza y Aprendizaje. Barcelona: Grao.
- Parella y Martins (2010). Metodología de la Investigación Cuantitativa. México. Mc. Graw – Hill.
- Pérez, G y Gimeno, S. (1992). “Transformar la Enseñanza”. Madrid: Morata.
- Ramírez, S. (1970). “De Analogía”. Madrid: Colección Opera Omnia, número de colección volumen II. Madrid: Iberlibro.
- Sánchez, M. (1999). “Desarrollo De Habilidades Del Pensamiento: Discernimiento, Automatización e Inteligencia Práctica”. México: Trillas
- Sánchez, M. (2002). La investigación sobre el desarrollo y la enseñanza de las habilidades de pensamiento. Revista Electrónica de Investigación Educativa 4, (1).<http://redie.ens.uabc.mx/vol4no1/contenido-amestoy.html>
- Simon, H. (1985). Procesamiento de Información, Teoría de la Resolución de Problemas Humanos. En A. M. Aitken head y J. M. Slack (Eds). Hillsdale, NJ: Lawrence Erlbaum Associates
- Taylor, N. (1983). Habilidad Metacognitiva: Una Prioridad Curricular. Psicología de la lectura: Revista Trimestral

Internacional 4.

[https://www.semanticscholar.org/paper/METACOGNITIVE-ABILITY%3A-ACURRICULUM-PRIORITY-](https://www.semanticscholar.org/paper/METACOGNITIVE-ABILITY%3A-ACURRICULUM-PRIORITY-Taylor/fc9832333c1d705b78fdf7c25c0f6fe29a020592)

[Taylor/fc9832333c1d705b78fdf7c25c0f6fe29a020592](https://www.semanticscholar.org/paper/METACOGNITIVE-ABILITY%3A-ACURRICULUM-PRIORITY-Taylor/fc9832333c1d705b78fdf7c25c0f6fe29a020592)

Villamizar, L. (2016). “Regulación metacognitiva en la resolución de problemas de longitud en estudiantes de básica primaria”:

<http://repositorio.autonoma.edu.co/jspui/bitstream/11182/1043/1/Tesis%20Lydda%20Fernanda%20Villamizar%20Rodriguez.pdf>.