

EVOLUCIÓN DE LOS SISTEMAS DE SOPORTE A DECISIONES CON EL AVANCE DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Ing. David Isaí Parra Villegas

dparrav2200@alumno.ipn.mx

Dra. Claudia Marina Vicario Solorzano

cvicario@ipn.mx

Instituto Politécnico Nacional --- UPIICSA

Resumen

Este ensayo pretende dar a conocer cómo la inteligencia artificial generó un cambio en la forma en que los sistemas de soporte a decisiones pueden contribuir a que podamos hacer decisiones más acertadas respecto a la situación o problemática a la que nos estemos enfrentando, permitiendo que personas no expertas o con poca experiencia puedan tener un sustento verificable y cuantificable basado en el conocimiento generado por algoritmos de inteligencia artificial.

Palabras Clave: Inteligencia artificial, Sistema de soporte a decisiones, Poder computacional, Tecnología.

Abstract

This essay aims to make known how artificial intelligence generated a change in the way decision support systems can help us make more accurate decisions regarding the situation or problem that we are facing, allowing people not experts or with little experience to have a verifiable and quantifiable support based on the knowledge generated by artificial intelligence algorithms.

Keywords: Artificial intelligence, Decision support systems, Computing power, Technology.

Introducción

Desde el inicio de los tiempos, los humanos han tenido que tomar decisiones en casi cualquier aspecto de la vida; esto también ha permitido que podamos adquirir cierta experiencia con cada una de estas decisiones. Pero la mayoría de las veces estas se toman sin tener algún sustento cualitativo o cuantitativo y pueden llegar a ser «tomadas con el estómago» o «por corazonada», como coloquialmente se dice. Con el paso del tiempo, la mejora en la tecnología y las técnicas de tratamiento de datos que ayudan a convertirlos en información y conocimiento, se han generado sistemas que permiten tomar decisiones basadas en un análisis informado y menos propensas a tener repercusiones negativas.

A continuación, se revisará brevemente la historia de la inteligencia artificial y de los sistemas de soporte a decisiones, cómo funcionan estos dos conceptos de manera general, de qué se componen, cuál es la arquitectura de este tipo de sistemas y cómo los algoritmos que permiten el desarrollo de la inteligencia artificial han logrado un avance significativo en lo que se puede realizar cuando son utilizados en un sistema de soporte a decisiones.

De acuerdo con Saha (2021) la arquitectura de un sistema de soporte a decisiones cuenta de manera general con cuatro componentes: el administrador de bases de datos, que permite almacenar y consultar información; un sistema administrador para el modelo de datos, usado para el análisis y la generación de diferentes tipos de análisis; y una interfaz gráfica para el usuario. Esta arquitectura permite el tratamiento de la información para generar conocimiento y proporcionar un sustento para tomar decisiones, como se puede observar en la Figura 1.

1. Sistemas de soporte a decisiones

Los sistemas de soporte a decisiones surgieron en la década de los 70's; este concepto fue creado por Gorry y Scott Morton, quienes mencionaron que el punto clave de estos sistemas es apoyar o mejorar a los gerentes de una organización en su habilidad para tomar decisiones (Gorry & Scott-Morton, 1971). Es decir, ayudan a las figuras encargadas de resolver problemas ya sean simples, complejos, semiestructurados o no estructurados, lo que permitió a las organizaciones contar con fundamentos sobre las decisiones que estas posiciones clave realizan respecto a múltiples procesos, mejorando su competitividad e incluso la veracidad de las figuras que los usaban como apoyo.

De acuerdo con Saha (2021), la arquitectura de un sistema de soporte a decisiones cuenta con cuatro componentes: el administrador de bases de datos, el sistema administrador para el modelo de datos, y la interfaz gráfica para el usuario. Esta arquitectura permite el tratamiento de la información para generar conocimiento y proporcionar un sustento para tomar decisiones, como se puede observar en la Figura 1.

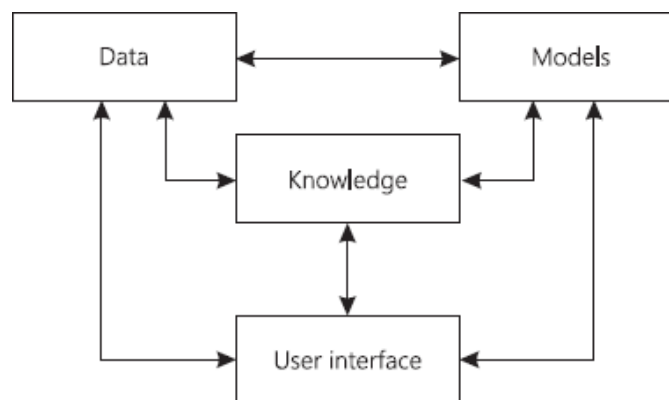


Figura 1 Arquitectura de alto nivel de un sistema de soporte a decisiones.

Fuente: (Saha, 2021, p. 6).

Uno de los componentes más importantes en esta arquitectura es el de los modelos computacionales, ya que aquí es donde residen los algoritmos que permitirán tratar la información y transformarla en conocimiento, y mediante una interfaz gráfica mostrar los datos a los usuarios finales de manera sencilla y amigable. Estos modelos son los que se han transformado y evolucionado con los avances en la inteligencia artificial. El modelo puede definirse como «la descripción de algo» y su construcción está basada en las necesidades específicas del problema a resolver (Bonczek et al., 1980).

Estos sistemas pueden estar impulsados por el conocimiento, es decir, están desarrollados especialmente para dar solución a un problema basados en la experiencia, que consiste en conocimiento sobre un tema en particular, comprensión del problema asociado y las habilidades para poder resolverlo (Power, 2007).

Desde hace varias décadas, los sistemas de soporte a decisiones han sido tema de bastantes discusiones en la comunidad científica, por lo que es un campo de investigación que actualmente sigue teniendo relevancia. Para ejemplificarlo se realizó una búsqueda en Web of Science (s.a., s.f.) utilizando la palabra clave «Decision Support System» en todos los campos, con el filtro de tipo de documento «Artículos». Para el año 2022 se obtienen un total de 1,336 publicaciones científicas. La Tabla 1 muestra la cantidad de artículos publicados en los últimos cinco años, lo que demuestra que, aunque es un tema surgido en los años 70's, sigue siendo relevante gracias al avance en la tecnología y al impulso que proporciona la inteligencia artificial.

Cuadro 1 Cantidad de artículos referentes a los sistemas de soporte a decisiones.

Año	Número de artículos
2018	997
2019	1053
2020	1296
2021	1421
2022	1336

Fuente: Elaboración propia con datos de Web of Science.

2. El principio de la Inteligencia Artificial

Sobre la inteligencia artificial podemos mencionar que pudo haber comenzado a mediados del siglo XX cuando Alan Turing presentó un artículo llamado «Computing Machinery and Intelligence», donde proponía una hipótesis que establecía los principios de la «inteligencia máquina» y se hacía la pregunta: «¿Las máquinas pueden pensar?» (Nath, 2020). El artículo comienza describiendo un juego titulado «The imitation game», en donde tres personas--- un hombre, una mujer y un entrevistador--- se encuentran en cuartos separados; el entrevistador realizará preguntas para intentar determinar quién es el hombre y quién es la mujer. ¿Qué pasaría si una de las dos personas interrogadas fuera reemplazada por una máquina? Turing predijo que en el 70 % de las veces los entrevistadores no podrían distinguir si es una máquina la que se encuentra en el cuarto. A esto también se le conoce como la prueba de Turing (Turing, 1950).

Después de los trabajos de Alan Turing, el término «inteligencia artificial» se acuñó en 1956 en el Colegio Dartmouth en New Hampshire, Estados Unidos (Thiebes et al., 2021), definiéndola como «la conjetura de que cada aspecto del aprendizaje o cualquier otra característica de la inteligencia puede, en principio, describirse con tanta precisión que se puede crear una máquina para simularlo» (McCarthy et al., 2006). Posteriormente, en 1965 se creó en el MIT el *chatbot* llamado «ELIZA», que actuaba como psicoterapeuta devolviendo las declaraciones del usuario en forma de pregunta (Adamopoulou & Moussiades, 2020). Para el año 1980 se crearon los sistemas expertos, definidos como «programas de computadoras diseñados para poner a disposición de los no expertos algunas de las habilidades de los expertos» (Bickley et al., 2022). En la década de los 80's también se creó el «perceptrón», que demostró capacidad para modelar sistemas simples (Muthukrishnan et al., 2020).

Hacia principios de los años 80's llegó el periodo conocido como «El invierno de la IA» (*AI Winter*), derivado de la excesiva cobertura mediática, las altas expectativas del público, un lento avance en el campo y la falta de apoyo gubernamental. Para el año 1986 se introdujo el concepto de *backpropagation in multilayer neural networks*, que consistió en varias capas conectadas imitando las neuronas del cerebro humano; sin embargo, a inicios de los años 90's se demostró que no era escalable por la falta de poder computacional, propiciando el «Segundo invierno de la IA» (Muthukrishnan et al., 2020).

El interés hacia la inteligencia artificial se retomó cuando el poder computacional incrementó. En 1997 la empresa IBM desarrolló la supercomputadora «Deep Blue» para jugar ajedrez, pudiendo derrotar al campeón Kasparov (Bory, 2019). A finales de los años 90's, las redes neuronales comenzaron a resurgir con la introducción de la convolución, utilizadas en 1998 para el reconocimiento de texto (Muthukrishnan et al., 2020).

A inicios del siglo XXI, el mundo ha sido testigo de grandes avances: en 2006 se logró el reconocimiento de voz (Nassif et al., 2019), en 2009 Google presentó el primer automóvil autónomo, en 2011 el sistema IBM «Watson» venció al campeón del programa «Jeopardy», en 2014 Apple, Google y Microsoft presentaron sus asistentes personales, y en 2017 el programa «Alpha Go» de DeepMind venció al campeón del juego de mesa «Go».

En resumen, la inteligencia artificial significa el estudio de la construcción de máquinas con percepción,

análisis o comprensión y respuestas similares al humano (Mondal, 2020).

3. Generación de modelos con IA

El componente afectado de la arquitectura de un sistema de soporte a decisiones por la inteligencia artificial es el de los modelos. El incremento en el poder computacional permitió emplear diversas técnicas para obtener más y mejor información. Los algoritmos de IA han proporcionado todos los avances en este campo y han permitido procesar datos para resolver problemas difíciles. ¿Cómo podemos definir un algoritmo? De acuerdo con el Dr. Rodríguez Ávila (2015) del IPN:

Un algoritmo es un conjunto finito de pasos definidos, estructurados en el tiempo y formulados con base en un conjunto finito de reglas no ambiguas, que proveen un procedimiento para dar la solución, o indicar la falta de esta, a un problema en un tiempo determinado. (p. 3)

De la definición anterior se pueden rescatar las características clave de los algoritmos: no ambiguo, entradas y salidas definidas, finito y factible.

Los algoritmos utilizados en la inteligencia artificial dependen del tipo de problema a solucionar. Los problemas pueden clasificarse en: búsqueda, optimización, predicción y clasificación, agrupamiento, modelos determinísticos y modelos probabilísticos/estocásticos. Los algoritmos se clasifican en: algoritmos de búsqueda, algoritmos inspirados en la biología, algoritmos de *machine learning* y algoritmos de *deep learning* (Hurbans, 2020).

Una rama de la inteligencia artificial que proporciona modelos que aprenden es el *machine learning*, que permite que las computadoras «aprendan» sin que sean programadas directamente. Está orientado a objetivos y aplicaciones prácticas, con un enfoque estadístico que permite entrenar modelos y que la mejoría en su desempeño se logra a través de la experiencia y el ajuste de datos (Bi et al., 2019). El *machine learning* se divide en tres categorías: aprendizaje supervisado, aprendizaje no supervisado y aprendizaje reforzado (Aggarwal et al., 2022).

Las técnicas de **aprendizaje supervisado** utilizan conocimiento de datos previos y actuales, etiquetándolos para pronosticar eventos. El **aprendizaje no supervisado** se utiliza cuando los datos no están clasificados o etiquetados, permitiendo que el modelo deduzca una función para explicar patrones. El **aprendizaje reforzado** interactúa con el ambiente basado en acciones, errores locales o recompensas, a prueba y error, permitiendo que el software identifique un comportamiento ideal en determinado contexto (Saravanan & Sujatha, 2018).

Conclusiones

Sin dudar, el incremento en el poder computacional propició muchos cambios en las tecnologías actuales, como ocurrió con la inteligencia artificial, y este mismo impulso ayudó a que los sistemas de soporte a decisiones tengan una evolución con más poder proporcionado por los modelos generados con la IA. Esto hace pensar que se mantendrán por más tiempo como una herramienta que ayudará a las organizaciones o a las personas individualmente, ya que el conocimiento que se genera en ellos permite que las decisiones que se tomen sean las mejores o las más óptimas y que se pueda contar con un sustento proporcionado por el manejo de la información y los algoritmos, lo que se traduce en ahorro de tiempo y mejores análisis. En algún futuro, pensando que la tecnología no deja de avanzar, podríamos contar con personas no expertas tomando decisiones casi como un experto.

Referencias

Adamopoulou, E., & Moussiades, L. (2020). An overview of chatbot technology. En I. Maglogiannis, L. Iliadis, & E. Pimenidis (Eds.), *Artificial Intelligence Applications and Innovations* (pp. 373--383). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-49186-4_31

Aggarwal, K., Mijwil, M. M., Sonia, Al-Mistarehi, A.-H., Alomari, S., Gök, M., Alaabdin, A. M. Z., & Abdulrhman, S. H. (2022). Has the future started? The current growth of artificial intelligence, machine learning, and deep learning.

- Iraqi Journal for Computer Science and Mathematics*, 3(1). <https://doi.org/10.52866/ijcsm.2022.01.01.013>
- Bi, Q., Goodman, K. E., Kaminsky, J., & Lessler, J. (2019). What is machine learning? A primer for the epidemiologist. *American Journal of Epidemiology*, 188(12), 2222--2239. <https://doi.org/10.1093/aje/kwz189>
- Bickley, S. J., Chan, H. F., & Torgler, B. (2022). Artificial intelligence in the field of economics. *Scientometrics*, 127(4), 2055--2084. <https://doi.org/10.1007/s11192-022-04294-w>
- Bonczek, R. H., Holsapple, C. W., & Whinston, A. B. (1980). The evolving roles of models in decision support systems. *Decision Sciences*, 11(2), 337--356. <https://doi.org/10.1111/j.1540-5915.1980.tb01143.x>
- Bory, P. (2019). Deep new: The shifting narratives of artificial intelligence from Deep Blue to AlphaGo. *Convergence*, 25(4), 627--642. <https://doi.org/10.1177/1354856519829679>
- s.a. (s.f.). Document search--- Web of Science Core Collection. Recuperado el 12 de enero de 2023, de <https://www-webofscience-com.bibliotecaipn.idm.oclc.org/wos/woscc/basic-search>
- Gorry, G., & Scott-Morton, M. (1971). A framework for management information systems. *Sloan Management Review*, 13.
- Hurbans, R. (2020). *Grokking artificial intelligence algorithms*. Simon and Schuster.
- McCarthy, J., Minsky, M. L., Rochester, N., & Shannon, C. E. (2006). A proposal for the Dartmouth summer research project on artificial intelligence, August 31, 1955. *AI Magazine*, 27(4), 12--12. <https://doi.org/10.1609/aimag.v27i4.1904>
- Mondal, B. (2020). Artificial intelligence: State of the art. En V. E. Balas, R. Kumar, & R. Srivastava (Eds.), *Recent Trends and Advances in Artificial Intelligence and Internet of Things* (pp. 389--425). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-030-32644-9_32
- Muthukrishnan, N., Maleki, F., Ovens, K., Reinhold, C., Forghani, B., & Forghani, R. (2020). Brief history of artificial intelligence. *Neuroimaging Clinics of North America*, 30(4), 393--407. <https://doi.org/10.1016/j.nic.2020.07.004>
- Nassif, A., Shahin, I., Attili, I., Azzeh, M., & Shaalan, K. (2019). Speech recognition using deep neural networks: A systematic review. *IEEE Access*. <https://doi.org/10.1109/ACCESS.2019.2896880>
- Nath, R. (2020). Alan Turing's concept of mind. *Journal of Indian Council of Philosophical Research*, 37(1), 31--50. <https://doi.org/10.1007/s40961-019-00188-0>
- Power, D. J. (2007). A brief history of decision support systems. *DSSResources.com*, 3.
- Rodríguez Ávila, E. (2015). *El correcto y completo desarrollo de un algoritmo*. <https://doi.org/10.13140/RG.2.1.4759.1128>
- Saha, P. (2021). Design of decision support system incorporating data mining algorithms for strengthening maternal and child health systems. *Cardiometry*, 20, 100--109. <https://doi.org/10.18137/cardiometry.2021.20.100109>
- Saravanan, R., & Sujatha, P. (2018). A state of art techniques on machine learning algorithms: A perspective of supervised learning approaches in data classification. *2018 Second International Conference on Intelligent Computing and Control Systems (ICICCS)*, 945--949. <https://doi.org/10.1109/ICCONS.2018.8663155>
- Thiebes, S., Lins, S., & Sunyaev, A. (2021). Trustworthy artificial intelligence. *Electronic Markets*, 31(2), 447--464. <https://doi.org/10.1007/s12525-020-00441-4>
- Turing, A. M. (1950). I--- Computing machinery and intelligence. *Mind*, LIX(236), 433--460. <https://doi.org/10.1093/mind/LIX.236.433>

Cómo citar este artículo en APA: Parra Villegas, D. I., & Vicario Solorzano, C. M. (2024). Evolución de los sistemas de soporte a decisiones con el avance de la inteligencia artificial. *Boletín UPIITA*, 18(100).