

# La Inteligencia Artificial En La Reducción De Procesos Industriales

## Artificial Intelligence In The Reduction Of Industrial Processes

Niño Suarez, Andrés Julián <sup>1</sup>.Gómez Joya, Wilmar <sup>2</sup>

### Citar este documento:

Niño Suarez, Andrés Julián, Gómez - Joya, Wilmar. La Inteligencia Artificial En La Reducción De Procesos Industriales. Revista Technol.Investig.Academia TIA, ISSN: 2344-8288, Volumen 10. Número 1, pp.186-199 Bogotá-Colombia.

---

<sup>1</sup> Ingeniero en telemática– Universidad Distrital Francisco José de Caldas. ajninos@correo.udistrital.edu.co. <https://orcid.org/00000003-1457-1616>. Bogotá– Colombia.

<sup>2</sup> Ingeniero en telemática– Universidad Distrital Francisco José de Caldas. wgomezj@correo.udistrital.edu.co. <https://orcid.org/0000-0001-5565-9142>. Bogotá– Colombia.

## Resumen

En la última década se ha empezado a hablar de la industria 4.0 como el proceso industrial de producción de bienes y servicios de recursos físicos y humanos a través del uso de la tecnología o los sistemas de información. Cada vez es más común encontrar en espacios de establecimientos públicos la atención a los ciudadanos a través de pantallas o por medio de atención remota, convirtiéndose esta en una de las principales causas de remplazo de la mano de obra humana y la reducción en costos de las industrias tanto públicas como privadas. La sociedad venía preparándose lentamente al uso de las tecnologías en sus procesos industriales, pero los efectos y consecuencias de la pandemia del siglo XXI ha hecho que, sin importar la condición económica, social o cultural, que todos estén a la vanguardia de su uso y aplicación en las actividades diarias.

**Palabras Clave:** Red de información, nanotecnología, industrialización, sistematización, inteligencia artificial.

### Abstract

In the last decade, we have begun to talk about Industry 4.0 as the industrial process of producing goods and services of physical and human resources through the use of technology or information systems. It is becoming more common to find the attention of citizens in public establishments spaces through screens or remote assistance, becoming one of the main causes of human labor replacement and cost reduction of both public and private industries. Society has been slowly preparing for the use of technologies in its industrial processes, but the effects and consequences of the 21st century pandemic have put us all at the forefront of their use and application in daily activities, regardless of economic, social or cultural status.

**Key Words:** Information network, nanotechnology, industrialization, systematization, artificial intelligence.

## I. Introducción

Los sistemas de información son procesos y construcciones arquitectónicas de redes de información propias de las funciones de la ingeniería de sistemas y las ramas que se derivan de ella. La evolución de las redes y procesadores de información se consideran imprescindibles puesto que depende de la demanda y necesidades que surjan de la evaluación de las industrias y la sociedad. El uso de las tecnologías en todos los sectores productivos e industriales ha tomado mayor importancia con el uso de la inteligencia artificial que no es más

que la creación de máquinas con funciones algorítmicas las cuales tiene la capacidad de cumplir funciones humanas y procesar información de forma lógica y secuenciada [1].

Para Latinoamérica países como Brasil, Argentina, Chile, México, entre otros han implementado el uso de la inteligencia artificial para la atención al cliente de las entidades oficiales de sus territorios. [2] Los procesos que se destacan actualmente de inteligencia artificial consisten en la consulta de información pública, donde a través de computadoras se ingresa al sistema palabras claves y/o datos personales y la maquina empieza a procesar su código lógico para arrojar al usuario la información de consulta solicitada [3].

Para el sector industrial los mecanismos de inteligencia artificial que se implementan son diferentes pues en estos sectores predomina la construcción de máquinas y equipos que cumplen funciones propias del ser humano.

Anteriormente para el ensamble de un vehículo era necesario de equipos y herramientas que eran operadas por el ser humano a través de procesos industriales, ahora solo basta con programar una computadora y alimentar a los equipos con la materia prima para que el vehículo a ensamblarse salga en perfectas condiciones en cuestión de horas.

Se debe reconocer que a medida que las civilizaciones evolucionan el papel del hombre en la construcción de la industria se ve más deteriorado o subvalorado a consecuencia del mismo avance de la tecnología que ha propuesto y ha aplicado a su entorno. Las tecnologías y sistemas de inteligencia llegaron para quedarse dentro de nuestra sociedad, pero lo que no deben permitir es que esa implementación tecnológica sea la misma causa del deterioro del mismo hombre, pues las tecnologías deben verse como la oportunidad de mejorar la calidad de vida del ser humano y no como el remplazo de sus actividades.

Ahora bien, si se evalúa la demanda de información que existe a causa de la implementación de las redes de construcción elaboradas a partir de la inteligencia artificial se puede observar como cada vez está más expuesto el ser humano, tanto que se podría afirmar que cerca del 90% de la población mundial tiene su vida privada expuesta hacia personas que cuenten con acceso a internet [4]. Solo basta con consultar en cualquier navegador el nombre completo de una persona para que en cuestiones de micro segundos se pueda llegar a obtener los datos privados, como por ejemplo su número de credenciales o de identificación y a su vez con esa misma información puedan a llegar a consultar información comercial, financiera, laboral, social, entre otras.

## **II. Marco teórico**

### **a. Genesis de la inteligencia artificial (IA)**

El origen de la IA se remota a finales del siglo XX cuando se presentó un modelo de redes eléctricas que representaban las secuencias de la función del sistema neuronal promedio del ser humano. Las redes eléctricas correspondían a las respuestas de los estímulos que se le producían al modelo neurológico que podía grabar

secuencias de respuestas por el código binario con el que había sido probado haciendo que pareciera que el modelo respondiera por sí solo y generara acciones a la red de información programada llegando a tener un control propio de su función [5].

Para el año de 1949 D., Hebb presento el modelo de aprendizaje denominado Hebbiano, cuyo sistema se basaba en la compensación o equilibrio de los sistemas neuronales a través de las cargas eléctricas que se generaban entre la conexión de dos neuronas y las cuales se podía llegar a modelar a representar por medio de representaciones numéricas o modelamientos matemáticos. El modelo matemático Hebbiano representado en la expresión matemática de la ecuación 1 era una relación de la proporcionalidad de cambio del nivel de aprendizaje neuronal según la intensidad de las corrientes eléctricas que se generaban en el sistema entre las neuronas de entrada y las neuronas de salida de la red [6].

$$\Delta W_{i,j} = \eta x_i x_j \quad (\text{Ecuación 1})$$

Mientras Hebb en 1949 desarrollaba y presentaba su modelo matemático de la secuencia de aprendizaje neuronal, en la universidad de Harvard dos estudiantes estaban lanzando lo que sería el primer equipo que funcionaba aproximadamente de forma autónoma por medio de las redes o modelos de simulación neuronal que habían sido presentados por otros investigadores anteriormente [7]. Este ordenador estaba formado por una red de circuitos eléctricos de información que representaban el comportamiento neurológico de 40 neuronas conectadas entre sí y que procesaban, generaban y compartían información de forma lógica e independiente [8]. **b. Nace la inteligencia artificial (IA)**

Toda investigación se convierte en la producción de un bien tangible o intangible, para el caso de las investigaciones propias de la IA el producto de la investigación se convierte en un híbrido, pues normalmente las creaciones producto de la investigación consisten en máquinas o equipos programados a través de lenguajes sistematizados y redes de información que deben funcionar casi de forma autónoma o que requiera mínimas indicaciones u operaciones de funciones [9].

Como resultado de las premisas y los resultados de la investigación es cuando J., McCarthy, hacia el año de 1956 oficializa el uso de la inteligencia artificial a lo que ellos clasificaron como la construcción de máquinas inteligentes. Los pioneros en la adaptación de los sistemas de IA a sus procesos, equipos y maquinaria fueron MIT, CMU, Stanford e IBM, pero es hasta el final de la década del 90 que el concepto se entiende y empieza a cumplir su objetivo a nivel industrial.

En 1957 J., McCarthy presento el primer lenguaje de programación oficial para la inteligencia artificial, que a su vez se convirtió en el segundo de programación de alto nivel conocido como LISP por su acrónimo en inglés LIS Processor (Procesamiento de listas) [10]- [11]. LISP es un lenguaje de programación multiparadigma es decir

que requiere de dos o más patrones de evaluación dentro de un mismo sistema y está orientado hacia la modelación o evaluación del comportamiento de objetos del sistema.



Figura 1. Símbolo inicial del lenguaje LISP Tomado de [12].

La programación de sistemas por medio de lenguaje LIPS tiene como objetivo generar estructuras de árbol de datos, almacenamiento dinámico y automático de información y compilación de auto contenido [13]. El código fuente de LIPS es una notación matemática con expresiones S, lo que quiere decir que es una programación de cadenas e información de secuencias matemáticas que se presentan en forma de listas [14].



Figura 2. Símbolo oficial de LISP. Tomado de [15].

F., Rosenbalt para la misma época en que se presentaba las primeras máquinas de IA y lo que sería el lenguaje de programación para la IA, presento el primer modelo físico y programado de una red neuronal artificial completa. Lo que F., Rosenbalt presento consistió en desarrollo y construcción de un ordenador que tenía la capacidad de aprender nuevas funciones a través de mecanismos de prueba y error por medio de la red neuronal simulada que se asemejaba al proceso de pensamiento humano [13].

Para el periodo comprendido entre 1950 a 1970 la evolución de la inteligencia artificial se le adjudico a la construcción de máquinas que eran capaces de resolver secuencias matemáticas, algebraicas y geométricas de forma precisa y en tiempo récord que el ser humano no había sido capaz de alcanzar para esta época. La evolución de las máquinas y a su vez de la inteligencia artificial no solo se evidenciaba en el desarrollo de procesos matemáticos simples o complejos, sino que también se construyeron máquinas u ordenadores capaces de aprender de forma lógica y secuenciada idiomas como el inglés, pero en esa época no eran capaces de mantener una conversación fluida con un ser humano [16].

Si bien para la época las investigaciones sobre la inteligencia artificial habían generado una gran influencia en las sociedades a la hora de hacer indagaciones sobre temas específicos por medio de máquinas de cómputo arrojando resultados incomparables a la fecha, también iniciaba la introducción hacia mecanismos de comunicación natural del ser humano al darle a los usuarios las respuestas de sus consultas o necesidades sin hacer una interacción directa de respuesta pregunta, solo si se daba el comando e indicación, estos equipos o máquinas respondían de forma instantánea, también se dio paso a lo que se consideran como los micromundos que no es más que la secuencia algorítmica de un sistema que permite generar aprendizaje por medio de la integración de redes de información [17].

Hasta la década de los 70 la innovación en cuanto a la inteligencia artificial se consideraba como acelerada y se empezó a sobre estimar, pues se creía que todos los resultados de las investigaciones de esta rama tendrían los mismos resultados positivos, pero los resultados mostraron todo lo contrario pues los avances a los que se llegaron no eran muy significativos, pues los procesos de investigación solo permitieron llegar a la comprobación de lo que ya se conocía como IA y solo fue hasta casi 10 años después que se evidenció un nuevo avance o resultado significativo. A la época en la que no se precisó un avance significativo de la IA se le denominó como el Invierno de la Inteligencia Artificial y se comprendió de un periodo de 6 años desde 1976 a 1980 [18].

### **Invierno de la inteligencia artificial**

Como se mencionó anteriormente en el campo de investigación y desarrollo de la IA, se conoce como a la época de invierno al periodo en el que no se dan avances significativos y por esta razón los recursos que se invierten en esos campos de investigación de la IA decrecen generando mayor atraso en la producción de nuevas maquinarias o algoritmos. En la investigación como en cualquier otro sector económico a nivel mundial se busca la inversión económica como sustento a los procesos que de ella se derivan, pero así mismo los inversionistas sean del sector público o privado buscan que sus aportes produzcan resultados rápidos y que genere una reinversión a corto plazo [18].

Para finales de la década de los 70's se avecinó el panorama más desalentador de los investigadores de la IA, pues ellos mismos habían sobre estimado los alcances a los que llegarían, ocasionando así que la sociedad científica perdiera momentáneamente la fe y credibilidad en la IA al no tener avances claros y elocuentes a las necesidades de la época, y fue aquí donde se tuvo que declarar el primer periodo de invierno para la IA del siglo XX [19], pues los equipos de investigación de IA alrededor del mundo especialmente de los Estados Unidos ya no contaban con recursos financieros, el apoyo de las instituciones de educación cada vez era más reducido porque esa área de investigación no estaba produciendo conocimiento por la falta de resultados, la industria no consideraba como una prioridad la inversión en ese sector pues no lo consideraban como rentable [20]. Posteriormente y gracias al exigente trabajo de los productores e investigadores de tecnologías y lenguajes para

la IA hacia mediados de la década de los 80's la producción de conocimiento y avances de la IA se encontraba en una nueva reactivación por medio de la generación intelectual y física en las áreas de investigación de la IA.

Los alcances a los que ya habían llegado para la época de los 80's fue ensombrecida nuevamente por un largo tiempo, pues para finales de la década de los 80's se empezó a vivir un nuevo negro panorama, al repetirse lo que ya se había vivido hace unos años atrás en la década de los 70's las investigaciones de la IA cada vez eran menos, como si los rezagos del anterior invierno de la IA siguieran presentes [21].

Los recursos que las industrias o los benefactores de la investigación de IA que habían ayudado a que esta área de la investigación se reactivara y no se quedara en el invierno de la década de los 70's se habían destinado a las áreas de la ingeniería de comunicaciones y de las redes de información, a que se enfocaran en el desarrollo de modelos que para esa época se clasificaron como deficientes, ya que la relación del beneficio a la sociedad con los rubros invertidos no serían aprovechables ya que lo que se necesitaba para la época realmente era el desarrollo de nuevos modelos y máquinas con función de IA [22].

Dado el panorama que se vivía para la IA en 1984 durante la conferencia de la Asociación para el avance de la Inteligencia Artificial (AAAI) se pronosticaba que para los próximos años era inminente volver a vivir un invierno en la IA y se cumplió lo predicho por la AAAI y solo sería hasta inicios de la década de los 90's que superaría este nuevo invierno.

Luego de la época de invierno más larga que se había presentado en todos los tiempos para la IA se desencadenaron otra serie de circunstancias que si bien afectaron la evolución y el entorno de la IA no se consideraron de tal gravedad que se requiriera decretar un nuevo periodo de invierno de la IA. Actualmente se escucha hablar en diferentes sectores económicos que producto de los efectos de la pandemia los pocos avances de las investigaciones de la IA presentados al servicio de la sociedad podrían estar generando lo que se conocería como el tercer invierno de la IA [23].

#### **d. Sistemas de comunicación de IA para las industrias**

El legado que dejó la revolución industrial que se dio a mediados del siglo XVII al mundo entero era que se necesitaba de la implementación de métodos que aumentarían la producción de bienes y a su vez, aunque no era el objetivo mejoraba la calidad de vida del ser humano, es decir que con la evolución o revolución industrial el ser humano cada vez era menos explotado o esclavizado. Partiendo del principio de la revolución industrial es donde han nacido las grandes y mejores ideas de productividad a partir de la implementación de la IA a la industria [24].

Muestra de la implementación de la IA en la evolución industrial del siglo XX es la implantación de los ChatBot, que consistían en equipos de cómputo capaces de comunicarse con seres humanos mediante el lenguaje natural del ser humano y no a través de algoritmos o secuencias matemáticas como se venía haciendo hasta esa época [25]. El pionero en desarrollar este tipo de soportes para las industrias fue J., Weizenbaum en 1966 cuando presento a ELIZA, un programa informático que podía sostener conversaciones de texto con usuarios reales de forma coherente.

La función de ELIZA era identificar palabras claves en las oraciones que el usuario registraba y buscarlas en una base de datos para responder al usuario con una oración modelo programada según las palabras claves. El ChatBot ELIZA tenía limitación pues su consulta se limitaba a la base de datos programada, así que algunas de sus respuestas podrían parecer incoherente y en los casos en que no tuviera registro en su base de datos de las palabras claves ingresadas por el usuario sencillamente el ChatBot devolvía al usuario la misma oración pero convertida en pregunta, con el objeto de que el usuario fuera más claro o corrigiera su consulta [26].

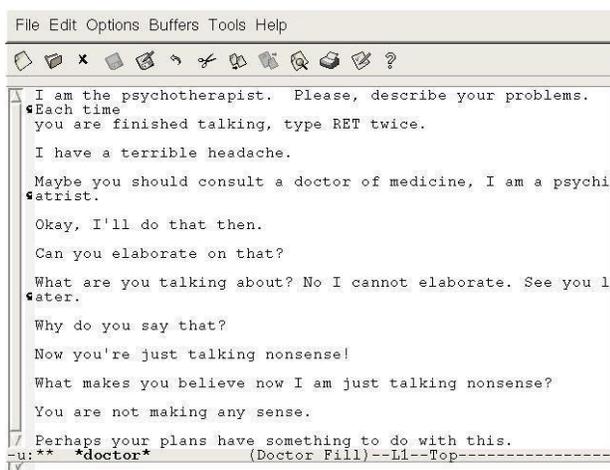


Figura 3. Secuencia de repuesta de ELIZA. Tomado de [27].

Las versiones de ELIZA han ido mejorando con el paso del tiempo y se encuentran ya diferentes tipos de programas de ChatBot. En la actualidad se encuentran la opción de ChatBot en cualquier canal de servicio a clientes o usuarios que sea virtual con formatos más amigables, apariencia más delicada y respuesta más acertadas reduciendo significativamente los tiempos de atención al cliente o usuario y los desplazamientos de los clientes o usuarios hasta las instalaciones físicas de atención [28].

Para la última década se encontraban más de 50 servicios de ChatBot y cada uno ofrece diferentes alternativas para el usuario. Para el 2020 en adelante ha tomado más fuerza los ChatBot integrados a las plataformas de mensajería instantánea como WhatsApp, Messenger, Telegram, entre otros. La integración del ChatBot a las

aplicaciones de mensajería instantánea es una secuencia de algoritmos que normalmente funcionan por medio de preguntas prediseñadas por el operador en donde el usuario solo debe dar respuesta por medio de una secuencia de números que permiten el registro del sistema [29]. Los ChatBot integrados a las plataformas de mensajería instantánea han sido muy efectivos a la hora de agendar citas, pedir domicilios, hacer compras, entre otras acciones que normalmente requerían de la interacción de dos personas para poder dar respuesta a las necesidades [30]. Una vez los códigos de programación de las secuencias de IA demostraban como eran capaces de remplazar las acciones propias del ser humano de una forma relativamente precisa y con una reducción significativa de costos de operación [31].

#### **e. Manufactura y producción industrial con IA**

La reducción de tiempo y aumento de la producción de los procesos industriales no solo se les adjudica a las tareas de interacción de información entre productores y usuarios en la industria, sino que va más allá de eso. La IA ha dado un gran salto a la innovación de las producciones industriales al proponer el uso de secuenciado de maquinarias que están programadas a través de algoritmos que automatizan cada una de las tareas o funciones de producción industrial [32].

La aplicación de la IA está relacionada con la sistematización y digitalización de los procesos industriales. Para la aplicación de la IA se inicia por la modelación que del proceso que se requiere mejorar, esa modelación es construida mediante la recolección de información de los procesos actuales que normalmente son tiempos de producción en serie y calidad final del producto. Una vez modelado el comportamiento del proceso de producción se inicia el diseño de la planta de producción, lo cual involucra la construcción de maquinaria, secuencias de desplazamientos del material de producción, medición de tiempos y escaneo de calidad del producto final [33].

Una vez cumplido el proceso de modelación y construcción de la planta de producción con las secuencias definidas por la IA podría considerarse que la aplicación era un éxito, pero como en la industria lo que se busca es la mejora continua, esto se ha hecho posible a medida que ha evolucionado la investigación de la IA, pues los últimos modelos propuestos son capaces de recolectar información de cada una de las líneas de producción y a sus vez mejorar los tiempos y recursos que usa para mejorar la calidad y los tiempos de producción. **f. ¿Industria 4.0 o inteligencia artificial?**

La industria 4.0 o comúnmente conocida como cuarta revolución industrial tiene como objetivo consolidar a las industrias como organizaciones inteligentes y ecológicamente amigables. La evolución industrial de la última generación consiste en la aplicación de sistemas de fabricación aditiva, robótica colaborativa, herramientas de

planificación de la producción, visión artificial, realidad virtual, gamificación, simulación de procesos, inteligencia operacional, entre otros [34].

La aplicación de los sistemas mencionados anteriormente deberá complementarse con la optimización automática de los procesos de las cadenas de suministro y producción industrial. La construcción de las máquinas deberán garantizar la auto-configuración del flujo de trabajo principalmente de las rutas críticas de producción y para esto es necesario garantizando así que el producto final cada vez requiera de menor tiempo de producción y que la calidad sea mejor.

Dando respuesta a la pregunta del apartado del artículo podría decirse que existe una estrecha relación entre la IA y la industria 4.0 pero que no se puede confundir con ser lo mismo. La IA cubre y estima todo lo relacionado con la programación y secuencias de los procesos mientras que la industria 4.0 debe ser la infraestructura y los recursos financieros para que las tecnologías aplicadas a partir de la IA sean óptimas y se puedan llegar a cumplir [18].

#### **g. El futuro de la IA**

Los efectos de la pandemia a nivel global han hecho que los investigadores y productores de las tecnologías de IA estén alertados en lo que ellos consideran como la inminente tercera llegada del invierno de la IA, este es uno de los sectores que no se ha considerado como indispensable para dar una posible solución a la problemática que se vive actualmente [35].

En cuanto al desarrollo que se había alcanzado hasta a finales de 2017 estos eran comparables con lo que los científicos y pensadores de la IA habían pensado que lograrían hacia finales del siglo XX, que era poder construir una máquina que tuviera todas las funciones del ser humano, que fuera capaz de reproducir sentimientos y que tuviera la capacidad de entablar conversaciones fluidas donde pudiera expresar sus sentimientos [36].

El modelo robotizado más completo de IA que se presentó fue Sophia, un humanoide que cobró vida en Hong Kong y que ha viajado por todo el mundo para que cada una de las naciones puedan tener un acercamiento directo con el humanoide, y así mismo ella pueda adquirir información de todas las culturas a nivel mundial. Ha sido tal el impacto del humanoide que recibió la residencia de Saudí convirtiéndose en la primer ciudadana humanoide de esta región [37].

### III. Conclusiones

La naturaleza de la inteligencia artificial es proveer al ser humano condiciones de vida de alta calidad, nunca ha buscado reemplazar el papel del ser humano en la sociedad, solo que con el paso del tiempo y al focalizar todos los avances a nivel industrial, se ha ido perdiendo la objetividad y cada vez es más común encontrar el desplazamiento de la mano de obra humana por la de las máquinas, es por eso que es frecuente escuchar que las máquinas están reemplazando el papel del ser humano. No está mal vista la implementación de la IA en cada uno de los aspectos del diario vivir del ser humano, todo lo contrario, la implementación de la IA a los hogares brinda seguridad y optimiza en aquellas tareas que se han convertido en procesos que limitan el tiempo y que ahora pueden ser fácilmente reemplazados por máquinas y equipos básicos como computadores o dispositivos electrónicos. Lo anterior es muy adecuado para el ser humano del siglo XXI donde las rutinas laborales, académicas, sociales y familiares le han restado tiempo muchas veces para cumplir con sus proyectos de vida.

Al aplicar la IA a la producción industrial podría creerse que los costos de los productos para el usuario final podrían llegar a ser más favorables, pero con el paso el tiempo se ha observado que su precio se mantiene estable y en ocasiones este presenta incrementos inaceptables, todo eso se debe a que las industrias que hacen uso de la revolución industrial 4.0 requieren hacer inversiones millonarias en la creación y mantenimiento de los procesos de IA de la producción, por tanto el costo de venta del producto final solo es el reflejo de la relación calidad beneficio que la industria puede ofrecer sobre su producto.

### IV. Referencias

- [1] O. J. M. Javier, «Inteligencia artificial,» Universidad de Panamá, p. 41, 2020.
- [2] H. Emma Isabel, B. Miguel, B. Abdair y C. Gregory, «Inteligencia Artificial en Modelos Gerenciales,» Ingeniería en Operaciones Aeroportuarias de Panamá, 2020.
- [3] P. Thales y H. P. Fabiano, «IA E DEFENSORIA PÚBLICA: potenciais da Inteligencia Artificial nas atividades da Defensoria Pública,» INDEX LAW JOURNALS, vol. 6, nº 1, p. 18, 2020.
- [4] O. P. Camilo Andrés, «Monismo anómalo, intencionalidad, falacias mentales e inteligencia artificial,» Universidad Nacional de Colombia, vol. II, nº 1, pp. 38-54, 2006.
- [5] EVE Museos e Innovación Museológica, «MUSEOS E INTELIGENCIA ARTIFICIAL (IA),» Museos + Innovación, vol. 5, 2018.
- [6] A. Pavaloiu y U. Kose, «Ethical Artificial Intelligence - An Open Question,» Multidisciplinary Developments., vol. 2, nº 5, pp. 15-27, 2017.
- [7] K. Utku, «Are We Safe Enough in the Future of Artificial Intelligence? A Discussion on Machine Ethics and Artificial Intelligence Safety» Universidad Suleyman Demirel, Isparta, Turq, 2018.
- [8] M. Dominic, «Who Should Decide How Machines Make Morally Laden Decisions?» Sci Eng Ethics , vol. 23, 2017.

- [9] A. Wagner, «Elementos de inteligência artificial para análise de sistemas e sistemas de informação,» Universidad Salgado de Oliveira, 2013.
- [10] D. Vsevolod, «Programming Algorithms in Lisp: Writing Efficient Programs with Examples in ANSI Common Lisp» 2020.
- [11] M. Paul R., «The LISP 2 Project» IEEE Annals of the History of Computing, vol. 39, n° 4, pp. 85-92, 2017.
- [12] [https://en.wikipedia.org/wiki/File:Lisp\\_logo.svg](https://en.wikipedia.org/wiki/File:Lisp_logo.svg), Artist, [Art].
- [13] N. Peter, «Self-reproducing programs in Common Lisp,» ComputerScienceDivision,UniversityofCalifornia, vol. 2, n° 3, 1990.
- [14] P. P. Bothner y W.-M. Kähler, «Programmieren in LISP» DOI: 10.1007/978-3-322-87237-1, 1992.
- [15] <https://es.wikipedia.org/wiki/Lisp#/media/Archivo:Lisp-glossy-120.jpg>, Artist, [Art].
- [16] A.-W. esley, «Programming in Common Lisp» Reading, MA, 1988.
- [17] N. Peter, «Paradigms of Artificial Intelligence: Case Studies in Common Lisp» [https://www.researchgate.net/publication/247102122\\_Paradigms\\_of\\_Artificial\\_Intelligence\\_Case\\_Studies\\_in\\_Common\\_Lisp](https://www.researchgate.net/publication/247102122_Paradigms_of_Artificial_Intelligence_Case_Studies_in_Common_Lisp), 1991.
- [18] F. Thordur Vikingur y e. al., «An Authoritative Study on the Near Future Effect of Artificial Intelligence on Project Management Knowledge Areas» Sustainability, vol. 13, n° 4, pp. 23-45, 2021.
- [19] K. T. V., «FOURTH INDUSTRIAL REVOLUTION: WHAT COMPETENCES ARE NECESSARY FOR EMPLOYEES?» Strategic Decisions and Risk Managemet, 2018.
- [20] L. e. a. Claudia, «Artificial Intelligence Meets IS Researchers: Can It Replace Us?,» Communications of the Association for Information Systems, 2020.
- [21] P. Daniel, «Disputas de IA,» Revista Jurídica Unisul de Fato e de Direito de la Universidad del Sur de Santa, vol. 10, n° 21, pp. 41-56, 2021.
- [22] C. R. Juan Manuel, «(In)versiones en el proyecto de la inteligencia artificial,» RED ACADEMICA, vol. 14, pp. 1322, 2000.
- [23] R. alin, «Un breve resumen sobre la historia de la IA: Parte 1,» MEDIUM, 5 03 2020. [En línea]. Available: <https://planetachatbot.com/resumen-historia-ia-1-b481d86ee432>. [Último acceso: 25 03 2021].
- [24] E. S. M., I. Serna y E. Acevedo, «Principios de la Inteligencia Artificial en las Ciencias Computacionales,» In book: Desarrollo e innovación en Ingeniería, vol. 2, 2017.
- [25] E. Plastino y M. Purdy, «Strategy & Leadership Game changing value from Artificial Intelligence: eight strategies Article information» Strategy & Leadership, vol. 46, pp. 16-22, 2018.
- [26] P. Eduardo, «Artificial intelligence will challenge regulators» Oxfor Analytical, 2017.
- [27] [https://es.wikipedia.org/wiki/ELIZA#/media/Archivo:GNU\\_Emacs\\_ELIZA\\_example.png](https://es.wikipedia.org/wiki/ELIZA#/media/Archivo:GNU_Emacs_ELIZA_example.png), Artist, [Art].
- [28] P. Eduardo y O. Armen, «Cómo la inteligencia artificial puede generar crecimiento en Sudamérica,» ACCENTURE, 2017.
- [29] S. Xiaobai, «Are Baidu, Alibaba and Tencent (BAT) mere imitations of Google, Amazon and Facebook (GAF)?,» xiaoba, 2019.

- [30] K. Julia y D. Thomas H., «The Emergence of Artificial Intelligence: How Automation is Changing Auditing» Emerging Technologies in Accounting, vol. 14, nº 1, pp. 115-122, 2017.
- [31] Q. Amer y K. Faten, «Blockchain Technology, Business Data Analytics, and Artificial Intelligence: Use in the Accounting Profession and Ideas for Inclusion into the Accounting Curriculum» Emerging Technologies in Accounting, vol. 17, nº 1, pp. 107-117, 2019.
- [32] M. Tim y S. Justin Di, «Machine Learning for Software Engineering: Case Studies in Software Reuse.,» IEEE International, vol. 14, 2002.
- [33] S. Eleonora, «HOW ARTIFICIAL INTELLIGENCE IS CHALLENGING ACCOUNTING PROFESSION» Publicaciones científicas internacionale, vol. 12, p. 126, 2018.
- [34] P. Mark y C. Xiao, «Do Clusters Influence Productivity in China's Software Industry?» Theoretical Economics Letters, vol. 4, nº 1, pp. 26-33, 2013.
- [35] P. Eduardo, «Strategic foresight is crucial to a positive future with AI» Strategic Foresight Practioner , 2021.
- [36] EVE Museos e Innovación Museológica, «Museo Moderno: Visiones de Futuro,» Museos + Innovación, vol. 22, 2018.
- [37] M. Tim, «21st-century AI: Proud, not smug» Guest Editor's Introduction, vol. 3, nº 8, pp. 18-24, 2033.

Publicación Facultad de Ingeniería y Red de Investigaciones de Tecnología Avanzada – RITA

**REVISTA**

**TIA**



