

Artificial Intelligence and asset management in Industry 4.0

Meza-De Ávila, Sheily Valeria., Highest Degree , Cardenas-Escobar, Alba Zulay., MSc³ 
^{1,3,4}Universidad Tecnológica de Bolívar, Colombia, shmeza@utb.edu.co, acardenas@utb.edu.co

Abstract– Artificial Intelligence (AI) has positioned itself as a fundamental tool in business management, causing a significant impact on operational efficiency. AI has revolutionized industry 4.0 due to the implementation of disruptive technologies not only in the production chain and supply and maintenance processes, but also in asset management. The objective of this article is to provide a comprehensive view of how Intelligence Artificial is transforming asset management within Industry 4.0, highlighting its benefits in terms of efficiency and performance, as well as its challenges in risk mitigation.

Keywords– Artificial Intelligence, Assets, Industry 4.0, Financial management, digital transformation.

Artificial Intelligence and asset management in Industry 4.0

Inteligencia Artificial y la gestión de activos en la Industria 4.0

Meza-De Ávila, Sheily Valeria., Highest Degree , Cardenas-Escobar, Alba Zulay., MSc³
^{1,3,4}Universidad Tecnológica de Bolívar, Colombia, shmeza@utb.edu.co, acardenas@utb.edu.co

Abstract– Artificial Intelligence (AI) has positioned itself as a fundamental tool in business management, causing a significant impact on operational efficiency. AI has revolutionized industry 4.0 due to the implementation of disruptive technologies not only in the production chain and supply and maintenance processes, but also in asset management. The objective of this article is to provide a comprehensive view of how Intelligence Artificial is transforming asset management within Industry 4.0, highlighting its benefits in terms of efficiency and performance, as well as its challenges in risk mitigation.

Keywords– Artificial Intelligence, Assets, Industry 4.0, Financial management, digital transformation.

Resumen– La Inteligencia Artificial (IA) se ha posicionado como una herramienta fundamental en la gestión empresarial, causando un impacto significativo en la eficiencia operativa. La IA ha revolucionado la industria 4.0 debido a la implementación de tecnologías disruptivas no solo en la cadena de producción y procesos de suministro y mantenimiento, sino también en la gestión de los activos. El objetivo de este artículo es proporcionar una visión integral de cómo la Inteligencia Artificial está transformando la gestión de activos dentro de la Industria 4.0, destacando sus beneficios en términos de eficiencia y rendimiento, así como sus desafíos en la mitigación de riesgos.

Palabras Claves– Inteligencia Artificial, Activos, Industria 4.0, Gestión financiera, transformación digital.

I. INTRODUCCIÓN

Con el pasar de los años, el ser humano ha experimentado diversos acontecimientos históricos y ha descubierto nuevas maneras de facilitar su desarrollo y evolución en los diversos ámbitos de la vida. A su vez, cada uno de esos hallazgos e invenciones ha permitido que la sociedad pueda progresar de la mano de herramientas innovadoras y tecnológicas que facilitan el día tras día del hombre impactando aspectos sociales, ambientales y económicos.

En el mundo de la economía, la gestión de activos y la toma de decisiones relacionadas con los recursos financieros

ha experimentado una metamorfosis notable con la adopción generalizada de la Inteligencia Artificial (IA). Desde la automatización de procesos, la IA ha llegado para mejorar las convenciones establecidas, impulsando la eficiencia operativa y permitiendo una toma de decisiones más rápida y precisa a la hora de hablar de entornos económicos.

Tal como lo menciona [1], la industria 4.0 se plantea como aquella incorporación efectiva de las últimas tecnologías, herramientas tecnológicas y digitales a nuestro alcance y otras nuevas por desarrollar, para la optimización de los métodos de trabajo y estrategias. Dentro de la intersección de la innovación tecnológica y las finanzas, la IA ha emergido como un catalizador transformador en la gestión de activos en la Industria 4.0, brindando un amplio escenario donde los avances tecnológicos han transformado la manera tradicional de manejar los procesos del sector financiero dentro del mundo digital, dando paso a la automatización e hiperconectividad alrededor del mundo.

La implementación de la IA para el fortalecimiento y expansión de la revolución industrial 4.0 ha llevado a construir una digitalización de la economía, donde prima la optimización de los recursos financieros y el manejo de las numerosas bases de datos correspondientes a los activos y demás recursos económicos. Además, da paso a un sinfín de ventajas relacionadas a la mejora eficiente de los procesos de producción y cadenas de suministro dentro de los procesos industriales con el fin de aumentar la calidad y mantenimiento de activo y control de costos.

Según [2], la introducción de la automatización en todas estas revoluciones (primera, segunda y tercera revolución industrial) ha estimulado a empleados y grandes empleadores adaptarse a las nuevas circunstancias adquiriendo habilidades que permitan responder ante las constantes evoluciones de las tecnologías emergentes. A su vez, [2] menciona que el fenómeno de la automatización sigue creciendo y generando beneficios para las empresas en todo el mundo. Esto, hoy, se hace evidente en la Industria 4.0, donde de manera natural se conjuntan tecnologías como: 1) Internet de las cosas (IoT) y

Digital Object Identifier: (only for full papers, inserted by LACCEI).
ISSN, ISBN: (to be inserted by LACCEI).
DO NOT REMOVE

sistemas ciberfísicos, 2) minería de datos y analítica de datos, 3) simulación y fabricación aditiva (impresión 3D), 4) sistemas de integración horizontal y vertical, 5) ciberseguridad, 6) realidad virtual y la realidad aumentada, 7) cómputo en la nube y 8) robótica autónoma y colaborativa (*cobots*).

Cada una de estas tecnologías ha encontrado un lugar en la industria 4.0 dando paso al impulso de conocimientos, la aparición de nuevos modelos, estilos y métodos de trabajo, mejora en la organización empresarial y evolución en el desarrollo y la innovación de las cadenas de valor globales [3]. Si bien tal como lo mencionan [4] todas las revoluciones industriales han traído consigo avances significativos en todos los ámbitos de la sociedad, la Revolución Industrial 4.0 trae consigo una mayor inmersión en las tecnologías emergentes, pero a su vez un fuerte paradigma de transformación de los procesos productivos, pues con los distintos avances se enfrenta a riesgos y desafíos en el mundo empresarial. Según Reference [5] la transformación de los activos físicos en digitales dentro de los ecosistemas productivos de las empresas en la Industria 4.0 necesariamente conlleva nuevos desafíos para la seguridad y salud laboral.

Este artículo presenta un análisis sobre los avances significativos que ha traído consigo la IA en la Industria 4.0 y la gestión de activos.

II. METODOLOGÍA

La metodología utilizada es la revisión documental del papel de la inteligencia artificial en la gestión de activos y la industria 4.0, iniciando con una revisión de antecedentes, pasando por la identificación de referentes teóricos en la excelencia operacional hasta llegar a la gestión de activos financieros y su ciberseguridad.

Se parte de un trabajo previo de investigación sobre gestión de activos y empresas intensivas en capital efectuado por la profesora mentora en el año 2021 [6] y ampliar la revisión de literatura a documentos en la ventana 2018 -2023

III. MARCO CONCEPTUAL

La Cuarta Revolución Industrial, como lo menciona [7] también conocida como Industria 4.0 y sistema ciberfísico, son expresiones que se utilizan para definir una cuarta mega etapa de revolución tecnológica, económica y social en el mundo, contando a partir de la primera Revolución Industrial, ver Figura 1.

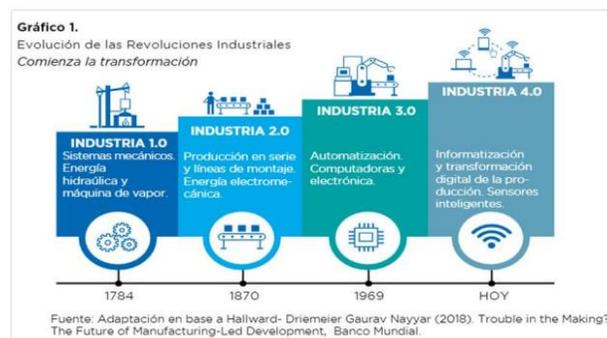


Fig. 1. Evolución de las Revoluciones Industriales. Fuente: Tomada de Sampietro (2020)

La Industria 4.0 es un término a su vez definido por [8] como un nuevo modelo de organización y de control de la cadena de valor a través del ciclo de vida del producto y a lo largo de los sistemas de fabricación apoyado y hecho posible por las tecnologías de la información. En este amplio campo de avances tecnológicos, se han desarrollado innumerables herramientas que han transformado el diario vivir de la sociedad trayendo consigo múltiples beneficios.

Uno de los pilares más destacadas de esta revolución ha sido la IA, al ser un campo multidisciplinario ha recibido múltiples definiciones proporcionadas por parte de expertos. Reference [9] en su artículo *Computing Machinery and Intelligence* publicado en 1950 y considerado Padre de la IA, la definió como la capacidad de una máquina para realizar tareas que, si fueran realizadas por humanos, requerirían de inteligencia, es por esto por lo que, para reafirmar su definición, Turing desarrolló la popular prueba de Turing, la cual se encargaba de determinar si una máquina posee la capacidad de llevar a cabo comportamientos humanos indistinguibles al de un ser humano.

A su vez, [10], quien es destacado por ser considerado uno de los precursores de la IA, según International Business Machines Corporation (IBM), y quien en 1956 mencionó por primera vez el término, la reconoció como aquella ciencia e ingeniería de fabricar máquinas inteligentes, especialmente programas informáticos inteligentes, relacionados con la tarea similar de utilizar computadoras para comprender la inteligencia humana, pero la IA no tiene que limitarse a métodos que sean biológicamente observables.

Años posteriores a las publicaciones de Turing y McCarthy, en 1961, el profesor y científico estadounidense Marvin Lee Minsky [11] considerado uno de los padres de la IA, la definió con sus características básicas en uno de sus artículos titulado *Steps Toward Artificial Intelligence (Pasos Hacia la Inteligencia Artificial en español)* como la ciencia que hace que las máquinas hagan cosas que requerirían inteligencia si las hicieran hombres. A partir de estas definiciones destacadas acerca de la IA, el ser humano fue

construyendo múltiples conceptos sobre los avances de esta poderosa herramienta tecnológica permitiendo que incursionara en las distintas áreas de conocimiento.

Dentro de la gestión financiera, se presenta un concepto clave para los usuarios dentro del entorno económico: el activo. Un activo de acuerdo con las Normas Internacionales de Información Financiera (NIIF) y las Normas Internacionales de Contabilidad (NIC) [12] es aquel recurso controlado por la entidad como resultado de sucesos pasados y del cual espera obtener en el futuro beneficios económicos.

Asimismo, de acuerdo con las NIIF y las NIC [13], las actividades de inversión o inversiones son aquellas relacionadas con la adquisición, enajenación o abandono de activos a largo plazo, así como de otras inversiones no incluidas en el efectivo y los equivalentes al efectivo. Otra definición para las inversiones financieras planteada por las NIIF [14] hace referencia a las inversiones como la utilización de recursos para la adquisición de activos, a través de los cuales se espera recuperar el monto de la inversión, sumado a algún valor por concepto de rentabilidad.

Al conocer las diferentes definiciones de los conceptos claves a trabajar en este artículo, se puede comprender con mayor facilidad el impacto que ha tenido la IA y cada uno de sus avances dentro de la gestión de activos e la Industria 4.0.

IV. ANTECEDENTES

La Revolución Industrial 4.0 tiene sus orígenes desde las máquinas de producción mecánica basadas en el funcionamiento con vapor y agua creadas en la Primera Revolución Industrial entre el siglo XVIII y el siglo XIX. A partir de este momento, el ser humano empezó a evolucionar para la mejoría de sus condiciones de vida, laborales y sociales, generando la Segunda Revolución Industrial en el siglo XX caracterizada por el desarrollo de líneas de producción transportadoras basadas en la energía eléctrica. Tras estos grandes avances y el uso de electrónica e informática, el ser humano a finales del siglo XX comenzó a incursionar en el uso de la informática para automatizar sistemas y procesos de producción generando en este sentido la Tercera Revolución Industrial. Al iniciar el XXI, tras la adquisición de conocimientos en el área de informática, programación, recolección de datos e internet, se dio como resultado la innovación de herramientas basadas en el uso de sistemas ciberfísicos y el internet de las cosas junto con el avanzado desarrollo de las máquinas con inteligencia artificial, por lo que a este conjunto de invenciones y perfeccionamientos tecnológicos se les conoce actualmente como Industria o Revolución Industrial 4.0 [15].

Asimismo, la economía ha experimentado una constante evolución a lo largo del tiempo, especialmente a medida que los seres humanos han reconocido la necesidad de

intercambiar dinero por bienes y servicios. Este proceso ha estimulado mejoras significativas en la gestión de diversos instrumentos económicos, como los activos y las inversiones. Desde los días en que las transacciones se realizaban exclusivamente con dinero en efectivo, representado por billetes y monedas en todo el mundo, hasta la era actual de la digitalización, hemos sido testigos de una transformación notable. Los avances tecnológicos han llevado estos procesos al ámbito digital, proporcionando nuevas oportunidades para poseer activos de forma virtual, realizar transacciones digitales, efectuar pagos electrónicos y potenciar el comercio electrónico. Este cambio ha sido impulsado por el desarrollo de plataformas digitales sofisticadas que no solo facilitan la inversión, sino que también permiten un control más efectivo sobre los activos. Este progreso ha sido posible gracias al constante fortalecimiento de la tecnología y los avances en los sistemas ciberfísicos, especialmente con la llegada de la industria 4.0.

V. OPORTUNIDADES, RIESGOS Y CIBERSEGURIDAD

Para referencias [6], los sistemas de gestión de activos son soportados por sistemas de información que permiten que los flujos de esta generen valor en cada proceso. El desarrollo de dichos sistemas es un factor crítico para el desempeño de los procesos, y su evolución es directamente proporcional a la mejora de los últimos. Para [16] el Model Think Digital Operational Excellence en el negocio de gestión de activos favorece la integración de la Big Data, IA e Industria 4.0 centrado en el business, people y technology, como se muestra en la Figura 2

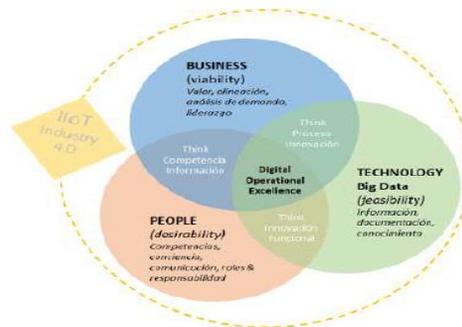


Fig 2 Model Think Digital Operational Excellence, tomado de[16]

Tras la inmersión de la IA en el campo financiero, la gestión de activos o instrumentos financieros ha cambiado de manera significativa su funcionamiento y revolucionando la manera tradicional del manejo de carteras para los elementos financieros principales como lo son los activos. La

convergencia de datos masivos, algoritmos sofisticados y poder de procesamiento computacional ha dado forma a una nueva era en la gestión financiera. De acuerdo con [17], la IA posee múltiples oportunidades en la actualidad en el campo de finanzas, especialmente herramientas como técnicas de aprendizaje y la gestión de conocimiento informático ya que este permite el planeamiento, control y manejo de los activos existentes e inversiones que posee una persona o empresa.

Además, dentro del campo económico, la IA aporta beneficios como el manejo de grandes volúmenes de datos con la Big Data, la mejora de los procesos digitales en las cadenas de valor, reducción en los costos del manejo de instrumentos financieros generando así mayor rentabilidad y eficiencia [18] inclusive la integración de la IA en la gestión de activos permite brindar asesoría personalizada a los usuarios para que puedan utilizar sus recursos económicos basados en una educación financiera de calidad y realizar movimientos financieros con activos e inversiones.

Sin embargo, al ser una amplia red que maneja una gran cantidad de información financiera, los usuarios como personas y empresas están expuestos a riesgos relacionados a la seguridad de sus activos y movimientos de elementos financieros. Uno de los principales problemas con los que lucha actualmente la revolución industrial 4.0 es la ciberseguridad del entorno económico en las diversas plataformas digitales para gestionar activos.

Tal como lo menciona [19], el número de cibercrímenes ha incrementado de manera notoria como consecuencia de la acelerada y progresiva digitalización de las relaciones humanas, el gran número de datos que manejan los sistemas informáticos y la amplia circulación de las relaciones empresariales en un contexto global. De acuerdo con cifras presentadas por [20], encargada de desarrollar sistemas de información y servicios para los mercados aeroespacial, defensa y seguridad, en el año 2022 los ciberataques y las amenazas aumentaron en un 150% en el mundo digital especialmente a industrias y sectores enfocados en las comunicaciones, la tecnología y el sistema financiero, debido al alto desarrollo del E-commerce tras el tiempo de pandemia generado por la emergencia sanitaria del COVID-19.

El cibercrimen, en las últimas décadas ha representado una de las mayores amenazas en la era digital ya que se considera una de las principales causas que generan pérdidas monetarias irreversibles y en grandes cantidades. En la Figura 3 se muestran el crecimiento de las pérdidas generadas por ciberataques en la última década a nivel global y el preocupante incremento de esta actividad delictiva dentro del mundo digital es un profundo problema con el cual las altas tecnologías se enfrentan día tras día.

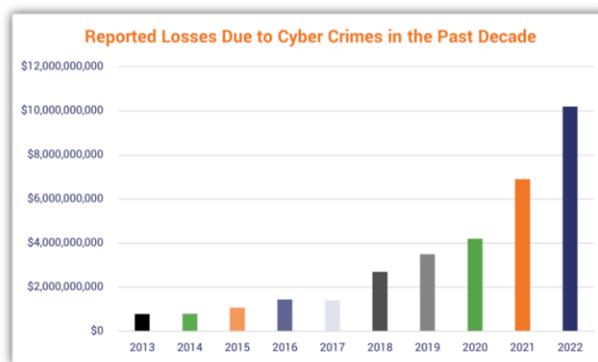


Fig.3. Reported Losses Due to Cyber Crimes in the Past Decade. Fuente: Tomada de FBI (2022).

La seguridad es un aspecto clave a la hora de hablar de movimientos financieros dentro del mundo del internet y las tecnologías emergentes, pues para llevar a cabo el desarrollo correcto de manejo de activos e inversiones el usuario debe tener la total certeza que se encuentra en un entorno seguro y con un porcentaje bajo de vulneración al sistema en el cual trabaja. Es por esto por lo que, tras los avances tecnológicos y el gran empoderamiento de la Inteligencia Artificial en las últimas décadas, se han mejorado las maneras de seguridad dentro de páginas web, aplicaciones y demás herramientas que existen en el nuevo mundo del internet.

La ciberseguridad dentro de las transacciones económicas se ha fortalecido para brindar mayor certeza al usuario o consumidor acerca de qué manera su dinero está circulando en el mundo del internet y cómo está siendo protegido en el mundo digital.

Reference [21] destaca tres beneficios claves que la IA posee en la ciberseguridad:

- a. **Protección de datos:** La innovadora programación que se le puede establecer a la IA, le permite la identificación y reconocimiento de datos ocultos, hacer seguimiento de anomalías relacionadas a riesgos que posiblemente se enfrenten estas bases de datos y detección y resolución de estos problemas de manera eficiente y eficaz.
- b. **Alertas más precisas:** De acuerdo con [21] el análisis de riesgos basado en IA permite generar resúmenes de incidentes para alertas de alta fidelidad y automatizar las respuestas lo cual permite agilizar y aumentar los procesos con mayor facilidad y rapidez de alerta.
- c. **Equilibrio entre experiencia y seguridad:** Las distintas maneras desarrolladas para iniciar sesión por parte de los usuarios ya sea por reconocimiento facial o huella dactilar, facilitan el equilibrio entre brindar una experiencia amena, ágil y sencilla con una seguridad sólida para el manejo del dinero personal,

lo cual simplifica el acceso y reduce los riesgos de fraude, robo de información y vulneración al sistema.

Algunas de estos desafíos y retos relacionados al cibercrimen, están relacionados con el tema de privacidad y confidencialidad que manejan estos instrumentos debido al alto volumen de información que se maneja, por lo cual, la gestión de activos corre múltiples riesgos en la era digital.

VI. CONCLUSIONES

La integración de la IA en la gestión de activos en la industria 4.0 representa una evolución significativa en la manera que las empresas manejan sus activos. Este avance tecnológico ofrece una amplia gama de beneficios que giran en torno al aprovechamiento de sus pilares en simultanea como lo son la Big Data y Análisis de Datos, Cloud Computing, Ciberseguridad, Robótica, Internet de las cosas, Simulación, Realidad Aumentada e Integración de Procesos [22]. Aunque también plantea desafíos y riesgos que deben abordarse de manera proactiva para garantizar su implementación exitosa y navegación segura.

De estos pilares, se destaca la Big Data, la Inteligencia Artificial y Robótica caracterizadas por ser herramientas que permiten recopilar, analizar y utilizar grandes volúmenes de datos optimizando así la planificación y eficiencia del usuario como personas y/o empresas. Además, la IA puede identificar patrones y tendencias en los datos que pueden ayudar a predecir fallos y a optimizar el rendimiento de los activos, lo que conduce a una mayor vida útil y rentabilidad de estos.

Sin embargo, la integración de IA en la gestión de activos también conlleva riesgos significativos que deben ser abordados de manera adecuada. Uno de los principales desafíos es la ciberseguridad ya que los activos se están volviendo cada vez más interconectados y dependientes de la tecnología, aumentando así la vulnerabilidad de ataque y la exposición a posibles ciberataques. La seguridad de los datos y los sistemas se convierte en una preocupación crítica, ya que un fallo en la seguridad podría tener consecuencias devastadoras, incluyendo el robo de información confidencial como detalles de movimientos financieros relacionados a inversiones y adquisición de activos, la interrupción de la producción o incluso el daño físico a los activos y personas.

Para mitigar estos riesgos, es fundamental implementar medidas sólidas de ciberseguridad que protejan los sistemas y datos de ataques maliciosos. Esto incluye la encriptación de datos, el monitoreo continuo de la red, la educación informática y la capacitación del

personal en prácticas de seguridad informática. Además, es importante adoptar un enfoque ético y transparente en el desarrollo y uso de sistemas de IA, garantizando la transparencia y la responsabilidad en todas las etapas del proceso.

Teniendo en cuenta lo mencionado anteriormente, la integración de la inteligencia artificial en la gestión de activos en la industria 4.0 ofrece numerosos beneficios en términos de eficiencia, rentabilidad y optimización de recursos. Aunque cada uno de estos beneficios ha promovido la popularidad de la Industria 4.0 actualmente, a su vez provoca que se encuentren en un constante enfrentamiento con retos y desafíos respecto a ciberseguridad y responsabilidad digital y financiera. Es esencial que el ser humano continúe en procesos de descubrimiento, expansión y potencialización que poseen los diversos componentes de la Revolución 4.0 para aprovechar al máximo cada uno de los usos que la IA ofrece hoy al complejo mundo empresarial

REFERENCIAS

- [1] B. García, "Industria 4.0. La cuarta revolución industrial", *Riunet*, pp. 1-9, Mayo 2021.
- [2] J. H. Sossa, "El papel de la inteligencia artificial en la Industria 4.0", en *Inteligencia artificial y datos masivos en archivos digitales sonoros y audiovisuales*, México: IIBI, 2020, pp. 21-58.
- [3] F. Walas, J. Tornillo, V. Orellana, S. Mabel y A. Seminario. "Lean 4.0, Industrial Processes Optimization at SMEs in the Great Buenos Aires Region", 21st LACCEI International Multi-Conference for Engineering, Education, and Technology, 2023.
- [4] S. Gallego, C. Oliva, "La cuarta revolución industrial: Transformación digital como nuevo paradigma*", *Signo y Pensamiento*, vol. 41, Dic., pp. 1-20, 2022.
- [5] J. A. Torrecilla, C. Pardo, J. C. Rubio, "Industria 4.0 y transformación digital: nuevas formas de organización del trabajo", *Revista de Trabajo y Seguridad Social. CEF*, número extraordinario, pp. 27-54, 2019.
- [6] Cardona A, Camilo y Otros (2021), *Proposal of a model for the use of industry 4.0 elements in asset-intensive industries. Publisher Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions. DOI 10.18687/LACCEI2022.1.1.412 ISBN: 978-628-95207-0-5 ISSN: 2414-6390*
- [7] J. L. Sampietro, "Transformación Digital de la Industria 4.0", *Polo del Conocimiento*, vol. 5, no. 8, Ago., pp. 1344-1356, 2020.
- [8] J. L. Del Val, "Industria 4.0: la transformación digital de la industria", Conferencia de Directores y Decanos de Ingeniería Informática (CODDII), 2016.
- [9] National Geographic, "¿Quién fue Alan Turing?, pionero en el desarrollo de la Inteligencia Artificial y la computación moderna", 2023. [Online]. Disponible en: <https://www.nationalgeographicla.com/ciencia/2023/06/quien-fue-alan-turing-pionero-en-el-desarrollo-de-la-inteligencia-artificial-y-la-computacion-moderna>.
- [10] International Business Machine Corporation, "¿Qué es la inteligencia artificial (IA)?" [Online]. Disponible en: <https://www.ibm.com/mx-es/topics/artificial-intelligence#:~:text=Aunque%20varias%20definiciones%20de%20inteligencia,inteligentes%2C%20especialmente%20programas%20inform%C3%A1ticos%20inteligentes>.
- [11] C. Fajardo, "Marvin Lee Minsky: pionero en la investigación de la inteligencia artificial (1927-2016)", *Publicaciones en Ciencias y Tecnología*, vol. 15, no.1, Jun., pp. 41-50, 2021.

- [12] Instituto Nacional de Contadores Públicos De Colombia,” Definición de activos y pasivos en las normas internacionales de información financiera (NIIF)”, 2016. [Online]. Disponible en: <https://incp.org.co/publicaciones/infoincp-publicaciones/estandares-internacionales/niif-normas-internacionales/2016/06/definicion-de-activos-y-pasivos-en-las-normas-internacionales-de-informacion-financiera-niif/>
- [13] F. Gómez, D. Alcalá, “Actividades de Inversión” en Listado De Definiciones De Términos NIC/NIIF, ACCID.
- [14] Actualícese, “Inversiones financieras: clasificación y medición de estas”, May. 2018, Disponible en <https://actualicese.com/inversiones-financieras-clasificacion-y-medicion-de-estas/#:~:text=Aunque%20el%20concepto%20de%20inversi%C3%B3n,y%20por%20concepto%20de%20rentabilidad.>
- [15] J. C. Peralta, B. Martínez, J. Enriquez, “Industria 4.0”, *Inventio, la génesis de la cultura universitaria en Morelos*, vol. 16, no. 39, Oct., pp. 1-7, 2020.
- [16] Amendola, L., *La gestión de activos será clave en las Implementaciones de Digital Business Model en la Industria*, <http://www.pmmlearning.com/2831-2/2018>
- [17] M.C Sosa, “Inteligencia artificial en la gestión financiera empresarial”, *Pensamiento & Gestión*, no.23, Dic., pp. 153-186, 2007.
- [18] V. Bustamante, “Oportunidades Tecnológicas De La Industria 4.0 En El Sector Empresarial De La Economía Circular”, Tesis, Universidad de Cantabria, Cantabria, España, 2021.
- [19] C. Torres, “El Impacto De La Inteligencia Artificial En El Sistmema Financiero”, Tesis, Universidad Pontificia Comillas, Madrid, España, 2020.
- [20] Portafolio, “El ciberdelito creció 150% en el último año en el mundo”, *Portafolio*, Colombia, Jun. 3, 2022.
- [21] International Bussines Machines Corporation, “Acelere sus defensas de seguridad con IA” [Online]. 2020. Disponible en: <https://www.ibm.com/es-es/ai-cybersecurity>.
- [22] D. Muñoz, A. S. Morillas, M. Núñez, “La Cultura Corporativa: Claves De La Palanca Para La Verdadera Transformación Digital”, *Revista Prisma Social*, no.25, pp. 439-463, 2019.