

The impact of AI and Python on Accounting Audit in North American enterprise systems for the years 2021 to 2023

Abstract - In the rapidly evolving domain of accounting auditing, the integration of Artificial Intelligence (AI) and Python has emerged as a transformative element in North America between 2021 and 2023. This study examines the impact of these technologies on internal control assessment, advanced data analysis, and fraud and anomaly detection. These tools have enhanced audit processes by automating repetitive tasks, enhancing the accuracy of analysis of large volumes of data, and facilitating early identification of risks. The study underscores the significance of advanced algorithms that enable a proactive approach to risk management, while concurrently highlighting the ethical and security challenges posed by the utilization of these technologies. It emphasizes the necessity for governance policies and continuous training to ensure the effective and ethical use of AI and Python in auditing processes. The study's findings underscore the importance of human oversight and ethical regulation to ensure the effectiveness and transparency of these technologies.

Keywords - AI and Python, Accounting Audit, Internal Control Assessment, Advanced Data Analysis, Fraud and Anomaly Detection.

El impacto de IA y Python en la Auditoría Contable en los sistemas empresariales de Norte América para los años 2021 al 2023

Resumen: *En el dinámico campo de la auditoría contable, el uso de la Inteligencia Artificial (IA) y Python ha emergido como un elemento transformador en Norteamérica entre los años 2021-2023. En este estudio se analiza como estas tecnologías influyen en la evaluación del control interno, el análisis de datos avanzados y detección de fraudes y anomalías. Dichas herramientas han optimizado los procesos de auditoría al automatizar tareas repetitivas, mejorar la precisión en el análisis de grandes volúmenes de datos y permitir una identificación temprana de riesgos. La novedad radica en el uso de algoritmos avanzados que facilitan un enfoque proactivo en la gestión de riesgos. También se destaca desafíos éticos y de seguridad en el uso de estas tecnologías, subrayando la necesidad de políticas de gobernanza y capacitación continua. Finalmente, adopción de IA y Python aporta eficiencia y precisión a la auditoría, pero requiere supervisión humana y regulación ética para garantizar su efectividad y transparencia.*

Palabras Clave: *Inteligencia Artificial, Python, Auditoría Contable, Control Interno, Detección de Fraudes*

I. INTRODUCCIÓN

En la última década, la auditoría contable ha evolucionado de manera significativa, impulsada por la rápida adopción de tecnologías avanzadas como la Inteligencia Artificial (IA) y el lenguaje de programación Python. Entre 2021 y 2023, estas herramientas han comenzado a desempeñar un papel crucial en la transformación de los procesos de auditoría en los sistemas empresariales de Norteamérica. La IA, con su capacidad para aprender de grandes volúmenes de datos y realizar análisis predictivos, ha permitido a los auditores mejorar la evaluación del control interno, optimizando la identificación de riesgos y la efectividad de los procesos de auditoría. Por otro lado, Python se ha consolidado como un lenguaje versátil y poderoso, facilitando el análisis de datos avanzados y la implementación de algoritmos que permiten la detección de fraudes y anomalías en tiempo real.

La combinación de IA y Python no solo ha revolucionado la forma en que se llevan a cabo las auditorías, sino que también ha permitido a las organizaciones adoptar un enfoque más proactivo en la gestión de riesgos. A través de la automatización de tareas repetitivas y la mejora en la calidad de los análisis, los auditores pueden concentrarse en la interpretación de datos y en la toma de decisiones estratégicas. Sin embargo, esta transformación también plantea desafíos, como la necesidad de garantizar la seguridad de la información y la calidad del código, así como la consideración de las implicaciones éticas de su uso. Este trabajo de investigación tiene como objetivo explorar el impacto de la IA y Python en la auditoría contable, centrándose en su aplicación en la evaluación del control interno, el análisis de datos avanzados

y la detección de fraudes, con el fin de proporcionar una visión integral de cómo estas tecnologías están redefiniendo la profesión contable en Norteamérica.

II. MARCO TEÓRICO

A. La IA y Python con implicancia en Auditoría Contable

La IA, especialmente a través de lenguajes como Python, ofrece un enorme potencial para revolucionar la auditoría contable, automatizando tareas, mejorando la precisión y permitiendo análisis más profundos de datos. Esto facilita la detección de fraudes, la evaluación de riesgos y una toma de decisiones más informada. Sin embargo, para una adopción exitosa, es crucial abordar desafíos como la concienciación, la seguridad de la información y los costos. Se recomienda invertir en capacitación en IA y Python para los profesionales de la auditoría, desarrollar soluciones accesibles que consideren las limitaciones del contexto y garantizar la seguridad de la información en todo momento [1].

La integración de la IA en la auditoría contable, especialmente a través de lenguajes de programación como Python, está generando una profunda transformación en la profesión. La capacidad de la IA para automatizar tareas repetitivas, como la extracción de datos y la generación de informes, libera a los auditores de cargas de trabajo tediosas, permitiéndoles concentrarse en el análisis estratégico y la interpretación de datos. Además, la IA, con su capacidad para procesar grandes volúmenes de información con precisión y rapidez, facilita la identificación de anomalías, patrones sospechosos y riesgos potenciales, mejorando la eficiencia y la eficacia de las auditorías. Python, con su versatilidad y bibliotecas especializadas en análisis de datos y machine learning, se posiciona como una herramienta clave para desarrollar e implementar soluciones de IA en auditoría, permitiendo la creación de modelos predictivos, la detección de fraudes y la generación de información estratégica para la toma de decisiones. Esta transformación no solo optimiza los procesos de auditoría, sino que también contribuye al logro de los Objetivos de Desarrollo Sostenible al promover la eficiencia, la transparencia y la sostenibilidad en las prácticas empresariales. Sin embargo, para una adopción exitosa de la IA en la auditoría, es fundamental que las organizaciones inviertan en la capacitación de sus profesionales en IA y Python, desarrollen soluciones accesibles que consideren las necesidades y limitaciones del contexto, y prioricen la seguridad de la información en todo momento [2], [3], [4].

La IA está redefiniendo la auditoría contable, particularmente en la evaluación de riesgos, al permitir un análisis más exhaustivo y preciso de grandes volúmenes de

datos, incluso en entornos disruptivos como la pandemia de COVID-19. Python, con sus bibliotecas especializadas, se convierte en un aliado estratégico para los auditores al facilitar la implementación de algoritmos de IA, como la regresión logística y las redes neuronales, que permiten la detección temprana de anomalías, la predicción de riesgos y la optimización de la toma de decisiones. Esta integración no solo aumenta la eficiencia y la eficacia de las auditorías, sino que también abre nuevas posibilidades para la colaboración hombre-máquina, donde la IA complementa las habilidades de los auditores, permitiéndoles enfocarse en tareas de mayor valor estratégico. Sin embargo, es esencial considerar las implicaciones éticas y sociales de la IA en la auditoría, garantizando la transparencia, la seguridad y el buen gobierno de los algoritmos. Se recomienda fomentar la capacitación en IA y Python para los profesionales de la auditoría, establecer marcos regulatorios claros que guíen su uso responsable y promover la investigación continua sobre las implicaciones sociales de la IA en la profesión [5], [6].

Las Herramientas y Técnicas de Auditoría Asistidas por Computadora (CAATTs, por sus siglas en inglés) son esenciales para los Contadores Públicos, ya que facilitan la implementación de software de auditoría, extracción de datos y muestreo [7]. Entre las tendencias emergentes se destacan el Big Data, la auditoría en la nube y diversas tecnologías innovadoras[8]. Además, la IA ha transformado la auditoría, optimizando tareas clave y permitiendo a pequeñas firmas innovar mediante el uso de herramientas como MindBridge AI Auditor, entre otras. En ese sentido, el desarrollo de estas tecnologías, acompañadas de la IA, fomenta el mejor desempeño de las pequeñas firmas de auditoría [9].

B. IA y Python en la Evaluación de Control Interno

La IA impacta de manera significativa en la evaluación de control interno al proporcionar herramientas para lograr una gestión más eficiente y clara de los riesgos empresariales. De acuerdo con la organización observada en algunas empresas sobre su sistema de control interno, la IA permite automatizar la supervisión y el análisis de datos en tiempo real, contribuyendo a una detección temprana de riesgos y fiabilidad de la información para la toma de decisiones. Así mismo, fortalece el entorno de control al integrar otras tecnologías innovadoras, como la nube y la robotización de procesos, de esta manera se logra optimizar los recursos de la empresa y a cumplir sus objetivos estratégicos en un entorno competitivo [10].

Los avances en IA están revolucionando el control interno y la gestión de riesgos mediante el uso de métodos avanzados de análisis, como los algoritmos de aprendizaje automático (bosque aleatorio y árbol de decisión), que han demostrado alta precisión en la predicción de riesgos, como se observó en estudios recientes en Pakistán. Al integrar estos métodos con tecnologías como la Automatización Robótica de Procesos, las empresas pueden analizar datos financieros y operativos en tiempo real, lo que permite una respuesta más rápida y eficiente ante riesgos emergentes. En este contexto, Python se ha consolidado como una herramienta clave para automatizar y optimizar los procesos de control, no solo en auditoría y

gestión de riesgos, sino también en sectores como la arquitectura, ingeniería y construcción. Su versatilidad y capacidad para integrarse con sistemas existentes permiten mejorar la precisión en la evaluación de riesgos y simplificar la supervisión de procesos internos, fortaleciendo la eficiencia y la innovación en la gestión empresarial [11], [12], [13].

Python es una herramienta clave para hacer más eficientes los procesos de validación y evaluación de control interno, al automatizar pruebas complejas y mejorar la precisión de los resultados. En el desarrollo de unidades de control electrónico (ECU) en automoción, Python permite simplificar la validación en entornos como Hardware-in-the-loop (HIL), Model-in-the-loop (MIL) y Software-in-the-loop (SIL), gestionando equipos de prueba y sincronizando señales de comunicación de manera eficaz. En el ámbito de control interno, Python facilita la supervisión continua y la generación de reportes en tiempo real, mejorando la detección de riesgos y la confiabilidad de los datos. Además, al incorporar interfaces gráficas, Python permite que cualquier usuario, incluso sin conocimientos técnicos avanzados, pueda operar y gestionar estos sistemas, optimizando así el control y la eficiencia en diversas áreas de supervisión y validación [14].

C. IA y Python en el Análisis de Datos Avanzados

La integración de Python y la IA en el análisis de datos avanzados ha revolucionado debido a que las empresas manejan y exploran grandes volúmenes de datos. Python es una herramienta desarrollada que permite el análisis de datos, automatizando el proceso y ofreciendo una interfaz gráfica de usuario (GUI), a través de sus bibliotecas de código abierto que permite gestionar y visualizar múltiples archivos de datos, además de almacenar los resultados de forma organizada en un solo archivo. ([4], [15], [16])

Para que Python tenga un funcionamiento óptimo en el análisis de datos se integra técnicas de IA como el aprendizaje automático, profundo y semi supervisado, además de la visualización de datos y el Procesamiento de Leguaje Natural (PNL). Debido al crecimiento masivo de datos las bibliotecas Python facilitan el procesamiento y la toma de decisiones complejas mediante la IA, aplicándose en áreas críticas como sanidad, finanzas, transporte, fábricas y detección de fraude. También cubre técnicas ETL (extraer, transformar, cargar) para la preparación de datos estructurados y no estructurados, y ofrece ejemplos prácticos en Python para aplicar clasificación, clustering y predicción en proyectos de analítica avanzada. [17], [18], [19].

La Biblioteca de Python, PANDAS proveniente de “Python Data Analysis Library”, es una herramienta esencial para el análisis y la transformación eficiente de datos relacionados o etiquetados. Ofrece estructuras optimizadas que facilitan el procesamiento de datos provenientes de formatos como CSV, SQL y Excel. Con un enfoque de alto nivel, PANDAS es clave para preparar y modelar datos en proyectos de extracción de información, su uso proyecta un crecimiento en aplicaciones de computación estadística, posicionándola como base en el futuro del análisis de datos en Python. [20]. Asimismo, se menciona una integración innovadora entre Python y la aplicación web Jakarta Faces a

través de programación de sockets TCP, permitiendo a los desarrolladores web acceder a herramientas de IA y ciencia de datos sin depender de bibliotecas de terceros. Además, se integran módulos de Python como NumPy y Scikit-learn en Jakarta Faces mediante sockets TCP, permitiendo el intercambio de datos y modernizando flujos de trabajo de ciencia de datos sin bibliotecas externas [21].

D. IA y Python en la Detección de fraudes y anomalías

El fraude es un desafío importante para las empresas, especialmente en el sector financiero, donde los métodos tradicionales ya no son suficientes. Tecnologías avanzadas como Python e IA, junto con bases de datos como RedisGraph y Oracle, están transformando la detección de fraudes y anomalías contables. Mediante redes neuronales profundas, Python permite analizar grandes volúmenes de datos y detectar patrones complejos en tiempo real, mientras que RedisGraph facilita la identificación de transacciones sospechosas en entornos amplios. Este enfoque, complementado con técnicas de sobre muestreo para equilibrar datos desiguales, permite a las empresas mejorar la precisión en la detección de fraudes y fortalecer su seguridad financiera en un entorno digital en constante cambio.[22], [23].

En consecuencia, la inteligencia artificial y el aprendizaje profundo están transformando la detección y prevención de fraudes en sectores como ERP, finanzas, comercio electrónico y banca. Este estudio investiga la integración de Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN) e IA Generativa en sistemas ERP, mapeando áreas de riesgo y utilizando APIs especializadas para mejorar la supervisión. Además, se presentan metodologías avanzadas de aprendizaje automático con Python para detectar fraude en tiempo real, abarcando desde transacciones de tarjetas de crédito hasta fraudes en seguros. Con redes neuronales gráficas (GNN), autocodificadores y modelos lambda, estos sistemas optimizan la precisión y minimizan falsos positivos. La investigación enfatiza la importancia de consideraciones legales y éticas, mostrando cómo los algoritmos de aprendizaje profundo permiten a las organizaciones adaptarse continuamente a nuevas tácticas fraudulentas en entornos de datos dinámicos [24], [25], [26].

Por lo tanto, se requieren sofisticadas ciber infraestructuras y métodos tecnológicos para analizar las enormes cantidades de datos generadas por las transacciones en línea. Este estudio presenta una plataforma de macrodatos diseñada para que los minoristas en línea aborden problemas comunes en el comercio electrónico, ya que tanto individuos como empresas son vulnerables al fraude a nivel mundial. La lucha contra este problema se ha visto facilitada por el aprendizaje automático y la inteligencia artificial, que permiten a las organizaciones rastrear grandes volúmenes de datos en busca de patrones y anomalías que indiquen actividades fraudulentas. Además, se profundiza en cómo estas tecnologías revolucionan la prevención del fraude mediante análisis avanzados de datos, detección de anomalías y modelos predictivos, ayudando a las empresas a identificar y mitigar proactivamente los riesgos de fraude, protegiendo así sus operaciones y a sus partes interesadas [7], [16], [27], [28], [29].

Algunas pequeñas firmas de auditoría, según estudios recientes, están incorporando la IA en herramientas como MindBridge Ai Auditor, entre otras, con el objetivo de fomentar la profesionalización en sus prácticas en la detección de anomalías y fraudes de las pequeñas empresas auditadas [9].

III. METODOLOGÍA

Este estudio utiliza una revisión cualitativa para analizar el impacto de la IA y Python en las auditorías contables en los sistemas empresariales de Norte América (2021-2023). Se recopilarán y analizarán estudios anteriores, destacando cómo estas tecnologías impactan en áreas clave de la auditoría, como el control interno, el análisis de datos y la detección de fraudes. Para la recolección de datos se utilizarán fuentes académicas como artículos de investigación e informes obtenidos de bases de datos Scopus.

La recopilación de datos iniciará con términos clave como “IA en auditoría” y “Python en detección de fraude”. Se seleccionarán los estudios más relevantes y se analizarán para identificar conclusiones sobre el impacto de estas tecnologías en auditoría contable.

TABLA I
Referencias Relevantes de IA y Python en América del Norte

Tipo Referencia	Autores	Año	País
Artículo	Munoko, I., Brown-Liburd, H., & Vasarhelyi, M.	2020	EE.UU.
Capítulo	Sekar, M.	2022	EE.UU.
Artículo	Stander, Y.	2024	EE.UU.
Artículo	Dong, W., Liao, S., & Zhang Z.	2018	EE.UU.
Artículo	Murikah, W., Nthenge, J., & Musyoka, F.	2024	EE.UU.
Capítulo	Üçoğlu, D.	2022	EE.UU.
Artículo	Merchan, D., Peralta, J. Vazquez-Rodas, A., Minchala, L., & Astudillo-Salinas, D.	2017	EE.UU.
Artículo	Khan, A., Salah, W., Musarat M., & Hassaan, M.	2023	EE.UU.
Artículo	Rosiewicz B, & Link, B.	2024	EE.UU.

Nota: Elaboración propia

IV. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Respecto al OG, El impacto de la IA y Python en la auditoría contable en los sistemas empresariales de Norteamérica entre 2021 y 2023 ha sido significativo, presentando tanto oportunidades como desafíos. Por un lado, la implementación de IA en los procesos de auditoría ha permitido a las grandes firmas optimizar su tiempo, detectar fraudes contables de manera proactiva y reducir errores humanos, lo que se traduce en una mayor eficiencia y productividad a largo plazo. Las herramientas de IA han demostrado ser útiles para los auditores, aliviando su carga de trabajo y mejorando la calidad de los datos analizados [30]. Sin embargo, la creciente popularidad de Python también ha traído consigo preocupaciones sobre la seguridad y calidad del código, ya que las vulnerabilidades en el software pueden resultar costosas y difíciles de corregir una vez que se libera

un producto. La auditoría de la seguridad del código, aunque se puede mejorar mediante herramientas de análisis estático, sigue siendo un proceso que requiere la intervención humana para garantizar su efectividad [31]. Por lo tanto, aunque la IA y Python ofrecen herramientas poderosas para la auditoría contable, es crucial que las empresas mantengan un enfoque equilibrado que combine la tecnología con la supervisión humana para asegurar la integridad y la transparencia en sus procesos

Respecto al OE, la IA y Python están revolucionando la evaluación del control interno al facilitar la automatización de tareas y el análisis de datos en tiempo real, lo cual mejora la identificación temprana de riesgos y aumenta la fiabilidad en las decisiones empresariales. En este contexto, la inteligencia artificial permite una gestión más eficiente de los riesgos mediante el uso de algoritmos avanzados de aprendizaje automático, que no solo mejoran la predicción de riesgos, sino que también optimizan la asignación de recursos y la toma de decisiones estratégicas. Por otro lado, Python se ha consolidado como una herramienta clave en diversos sectores, ya que, gracias a su flexibilidad y capacidad de integración con sistemas existentes, ofrece una mayor precisión en la evaluación de riesgos y optimiza los procesos de supervisión, lo que lo convierte en un aliado ideal para la automatización de procesos de control interno [11], [13]. Sin embargo, la adopción de estas tecnologías enfrenta ciertos desafíos, su implementación en sistemas complejos como CIM y SCADA implica altos costos de licencias de software especializado, lo que limita su acceso y adopción a industrias pequeñas y medianas. Aunque Python ofrece ventajas claras, la integración con sistemas existentes sigue siendo una barrera importante. En muchos casos, la falta de compatibilidad con las infraestructuras previas dificulta su implementación, afectando la adopción masiva de la herramienta. Estos retos sugieren que, a pesar de los avances y beneficios de IA y Python en la mejora del control interno, su implementación generalizada podría verse limitada por factores económicos y técnicos [32].

Respecto al OE de la IA y Python en el análisis de datos avanzados se puede decir dichas herramientas permiten automatizar el proceso de análisis de datos y gestionar grandes volúmenes de información optimizando el flujo de trabajo y facilitando la toma de decisiones en áreas como finanzas, salud y detección de fraude. Gracias a sus bibliotecas de código abierto "PANDAS", Python permite gestionar, visualizar y almacenar datos de manera organizada utilizando técnicas de IA, como el aprendizaje automático que mejora su capacidad para manejar datos estructurados y no estructurados. Estas herramientas facilitan la transformación de datos de diversos formatos, consolidando a Python como un recurso esencial en la analítica de datos [15], [21]. A pesar de ello, en el análisis de datos en la auditoría existen riesgos de consecuencias no deseadas y las implicaciones éticas relacionadas con la privacidad y la precisión en los análisis. Aunque la IA permite un análisis rápido y minucioso, la dependencia excesiva en los algoritmos puede reducir la capacidad de juicio crítico humano a la hora de tomar decisiones y falta de transparencia en estos algoritmos dificulta la comprensión completa de cómo se obtienen los resultados lo que afecta a la confianza en el proceso y resultados. Asimismo, la automatización puede

llevar a la desprofesionalización disminuyendo el rol humano y generando un aislamiento entre los contables y el proceso analítico. Por ello, el uso de la IA debe ser acompañado de una política y gobernanza rigurosa para mitigar estos riesgos y asegurar un uso ético y responsable de la tecnología.[19]

Respecto al OE, la IA y Python están revolucionando la detección y prevención de fraudes al facilitar la automatización de procesos y el análisis de datos en tiempo real, especialmente en sectores financieros donde los métodos tradicionales ya no son suficientes. Tecnologías avanzadas como redes neuronales profundas y bases de datos como RedisGraph y Oracle permiten analizar grandes volúmenes de datos y detectar patrones complejos de fraude en tiempo real, mientras que Python facilita la implementación de algoritmos para identificar transacciones sospechosas en entornos extensos. Además, el uso de técnicas de sobre muestreo para equilibrar datos desiguales optimiza la precisión en la detección y reduce los falsos positivos, fortaleciendo la seguridad financiera en un entorno digital en constante evolución [22], [23]. Con este enfoque, las empresas no solo mejoran su capacidad para identificar fraudes rápidamente, sino que también refuerzan su infraestructura para adaptarse proactivamente a nuevas tácticas fraudulentas. Sin embargo, en el ámbito de las finanzas descentralizadas (DeFi), la IA presenta tanto ventajas como desafíos. A diferencia de los enfoques centralizados, DeFi requiere metodologías avanzadas como el aprendizaje automático, procesamiento del lenguaje natural (NLP) y análisis de grafos para abordar la complejidad de las transacciones distribuidas. Aunque estas tecnologías potencian la detección de actividades fraudulentas, su aplicación en un entorno descentralizado enfrenta retos en términos de escalabilidad y protección de datos (© 2024, IGI Global). Así, la IA sigue siendo clave para que las organizaciones se adapten proactivamente a nuevas tácticas de fraude, ya sea en sistemas tradicionales o en plataformas DeFi emergentes [33].

V. CONCLUSIONES

En conclusión, la integración de la IA y Python en la auditoría contable ha transformado significativamente los procesos en los sistemas empresariales de Norteamérica entre 2021 y 2023. La IA ha demostrado su capacidad para automatizar tareas repetitivas, mejorar la precisión en el análisis de datos y facilitar la detección de fraudes, lo que se traduce en una mayor eficiencia y productividad para las firmas de auditoría. Python, con su versatilidad y potentes bibliotecas, se ha consolidado como una herramienta esencial para implementar soluciones de IA, permitiendo a los auditores enfocarse en análisis estratégicos y en la interpretación de datos. Sin embargo, esta revolución tecnológica también presenta desafíos, como la necesidad de garantizar la seguridad del código y la calidad del software, así como la importancia de abordar las implicaciones éticas y sociales de su uso. Para maximizar los beneficios de la IA y Python, es fundamental que las organizaciones inviertan en la capacitación de sus profesionales, desarrollen soluciones accesibles y establezcan marcos regulatorios que promuevan un uso responsable. En última instancia, la colaboración entre la tecnología y la supervisión humana será clave para asegurar

la integridad, la transparencia y la sostenibilidad en la auditoría contable.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda a las empresas invertir en la capacitación continua de su personal en el uso de IA y Python, enfocado en auditoría contable. Esta formación les permitirá aprovechar al máximo las herramientas tecnológicas disponibles para mejorar la eficiencia en la evaluación de control interno, análisis de datos y detección de fraudes. De esta manera, se optimiza la toma de decisiones estratégicas, fortaleciendo la transparencia y fiabilidad en los procesos financieros.

Asimismo, se aconseja implementar políticas claras de gobernanza y ética en el uso de IA, así como sistemas automatizados de análisis que empleen Python para gestionar grandes volúmenes de datos. Esto ayudará a detectar riesgos y fraudes en tiempo real, incrementando la seguridad y confianza en las auditorías. Estas inversiones no solo mejorarán la eficiencia operativa, sino que también potenciarán la capacidad de las organizaciones para adaptarse a un entorno empresarial cada vez más competitivo.

AGRADECIMIENTO/RECONOCIMIENTO

Se agradece a los profesores y estudiantes de un curso de tecnología por el esfuerzo y la dedicación por este importante aporte académico.

REFERENCIAS

- [1] D. Afroze and A. Aulad, "PERCEPTION OF PROFESSIONAL ACCOUNTANTS ABOUT THE APPLICATION OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE (AI) IN AUDITING INDUSTRY OF BANGLADESH," *Journal of Social Economics Research*, vol. 7, no. 2, pp. 51 – 61, 2020, doi: 10.18488/journal.35.2020.72.51.61.
- [2] Y. Peng, S. F. Ahmad, A. Y. A. B. Ahmad, M. S. Al Shaikh, M. K. Daoud, and F. M. H. Alhamdi, "Riding the Waves of Artificial Intelligence in Advancing Accounting and Its Implications for Sustainable Development Goals," *Sustainability (Switzerland)*, vol. 15, no. 19, 2023, doi: 10.3390/su151914165.
- [3] D. Üçoğlu, "Artificial Intelligence and Auditing," 2022, pp. 162–187. doi: 10.4018/978-1-6684-4950-9.ch009.
- [4] F. Meng, W. Song, J. Qin, and C. Song, "Analysis of stock market volatility based on python," in *Proceedings - 2021 4th International Conference on Advanced Electronic Materials, Computers and Software Engineering, AEMCSE 2021*, 2021, pp. 1039–1042. doi: 10.1109/AEMCSE51986.2021.00212.
- [5] O. M. Lehner and C. Knoll, *Artificial Intelligence in Accounting: Organisational and Ethical Implications*. 2022. doi: 10.4324/9781003198123.
- [6] F. A. Nur Muslihatun, B. Sunarfri Hantono, and S. Fauziati, "Using Artificial Intelligence Technology for Decision Support System in Audit Risk Assessment: A Review Paper," in *2021 IEEE 5th International Conference on Information Technology, Information Systems and Electrical Engineering (ICITISEE)*, IEEE, Nov. 2021, pp. 326–331. doi: 10.1109/ICITISEE53823.2021.9655975.
- [7] I. Pedrosa and C. J. Costa, "New trends on CAATs: What are the chartered accountants' new challenges?," in *ACM International Conference Proceeding Series*, 2014, pp. 138 – 142. doi: 10.1145/2618168.2618190.
- [8] D. Üçoğlu, "Artificial Intelligence and Auditing." doi: 10.4018/978-1-6684-4950-9.ch009.
- [9] R. F. Bento and L. F. White, "Artificial Intelligence and Ethical Professional Judgments in a Small Audit Firm Context," *Bus Prof Ethics J*, vol. 42, no. 3, pp. 315 – 357, 2023, doi: 10.5840/bpej20231018146.
- [10] Y. Klius, Y. Ivchenko, A. Izhboldina, and Y. Ivchenko, "International approaches to organizing an internal control system at an enterprise in the digital era; [Международные подходы к организации системы внутреннего контроля на предприятии в цифровой эпохе]; [Міжнародні підходи до організації системи внутрішнього контролю на підприємстві в цифрову еру]," *Economic Annals-XXI*, vol. 185, no. 9–10, pp. 133 – 143, 2020, doi: 10.21003/EA.V185-13.
- [11] S. Khalid *et al.*, "Predicting Risk through Artificial Intelligence Based on Machine Learning Algorithms: A Case of Pakistani Nonfinancial Firms," *Complexity*, vol. 2022, no. 1, Jan. 2022, doi: 10.1155/2022/6858916.
- [12] J. Viehhauser, "Is Robotic Process Automation Becoming Intelligent? Early Evidence of Influences of Artificial Intelligence on Robotic Process Automation," *Lecture Notes in Business Information Processing*, vol. 393 LNBIP, pp. 101 – 115, 2020, doi: 10.1007/978-3-030-58779-6_7.
- [13] A. M. Khan, W. Salah Alaloul, M. A. Musarat, and M. Hassaan Farooq Khan, "Python: An Automation Tool for Unlocking Innovation and Efficiency in the AEC Sector," in *2023 4th International Conference*

on Data Analytics for Business and Industry, ICDABI 2023, 2023, pp. 89 – 94. doi: 10.1109/ICDABI60145.2023.10629478.

- [14] B. Rosiewicz and B. Link, “Automotive Validation Using Python to Control Test Equipment and Automate Test Cases,” Apr. 2024. doi: 10.4271/2024-01-2848.
- [15] A. Alsabbagh, A. N. Nasser, and G. Husi, “Python-Based Data Analysis Tool for a 6-DoF Industrial Robot,” in *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering*, 2019. doi: 10.1088/1757-899X/568/1/012098.
- [16] A. Seminario Sotomayor, S. Cespedes Huaranga, M. Baltazar Huincho, J. Milagros Gutierrez Flores, J. Herz Ghersi, and A. Flores Peraltila, “Artificial Intelligence and its influence on Auditing Processes in large auditing companies in Lima 2023 | La Inteligencia Artificial y su influencia en los Procesos de Auditoría, en las grandes empresas auditoras, en Lima 2023,” in *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology*, 2024. doi: 10.18687/LACCEI2024.1.1.1088.
- [17] A. Khandare, N. Agarwal, A. Bodhankar, A. Kulkarni, and I. Mane, “Analysis of Python Libraries for Artificial Intelligence,” *Lecture Notes in Networks and Systems*, vol. 632, pp. 157 – 177, 2023, doi: 10.1007/978-981-99-0071-8_13.
- [18] S. Mukhopadhyay, *Advanced Data Analytics Using Python: With Machine Learning, Deep Learning and NLP Examples*. 2018. doi: 10.1007/978-1-4842-3450-1.
- [19] I. Munoko, H. L. Brown-Liburd, and M. Vasarhelyi, “The Ethical Implications of Using Artificial Intelligence in Auditing,” *Journal of Business Ethics*, vol. 167, no. 2, pp. 209 – 234, 2020, doi: 10.1007/s10551-019-04407-1.
- [20] B. D. V., “Enhancing Jakarta Faces Web App with AI Data-Driven Python Data Analysis and Visualization,” *International Journal of Information Technology and Computer Science*, vol. 16, no. 5, pp. 36–51, Oct. 2024, doi: 10.5815/ijitcs.2024.05.03.
- [21] V. K. Mishra, S. Sebastian, M. Iqbal, and Y. Anand, *Dealing with missing values in a relation dataset using the DROPNA function in python*, vol. 1. 2023. [Online]. Available: [https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-](https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85168699999&partnerID=40&md5=fe9c4bd0287848d0db4a6e2c7b73a7d6)
- [22] M. Shyamala Devi *et al.*, “Oversampled Deep Fully Connected Neural Network Towards Improving Classifier Performance for Fraud Detection,” 2023, pp. 363–371. doi: 10.1007/978-981-19-5292-0_34.
- [23] A. Sayar, Ş. Arslan, A. S. Raina, S. Ertuğrul, and T. Çakar, “GRAFRAUD: Fraud Detection using Graph Databases and Neural Networks,” in *2023 4th International Informatics and Software Engineering Conference (IISEC)*, IEEE, Dec. 2023, pp. 1–4. doi: 10.1109/IISEC59749.2023.10391038.
- [24] F. K. Alarfaj and S. Shahzadi, “Enhancing Fraud Detection in Banking with Deep Learning: Graph Neural Networks and Autoencoders for Real-Time Credit Card Fraud Prevention,” *IEEE Access*, 2024, doi: 10.1109/ACCESS.2024.3466288.
- [25] A. Faccia, F. Manni, V. Pandey, and L. P. L. Cavaliere, “Blazing a New Trail in ERP Integration with NLP and Generative AI through APIs: a fraud examination perspective,” in *2023 8th International Conference on Information Systems Engineering*, New York, NY, USA: ACM, Dec. 2023, pp. 177–184. doi: 10.1145/3641032.3641065.
- [26] B. Kumar, S. K. Gupta, and M. Patnaik, “Machine Learning-Powered Fraud Detection & Prevention: A Comprehensive Implementation,” in *2nd International Conference on Intelligent Data Communication Technologies and Internet of Things, IDCIoT 2024*, 2024. doi: 10.1109/IDCIoT59759.2024.10467714.
- [27] S. R. Byrapu Reddy, P. Kanagala, P. Ravichandran, D. R. Pulimamidi, P. V. Sivarambabu, and N. S. A. Polireddi, “Effective fraud detection in e-commerce: Leveraging machine learning and big data analytics,” *Measurement: Sensors*, vol. 33, p. 101138, Jun. 2024, doi: 10.1016/j.measen.2024.101138.
- [28] H. Kaur, G. Arora, A. Salaria, A. Singh, M. Rakhra, and G. Dhiman, “The Role of Artificial Intelligence (AI) in the Accounting and Auditing Professions,” in *2023 10th IEEE Uttar Pradesh Section International Conference on Electrical, Electronics and Computer Engineering, UPCON 2023*, 2023, pp. 30–34. doi: 10.1109/UPCON59197.2023.10434447.
- [29] S. A. R. Hamdan and A. K. Al Habashneh, *The Advantages and Difficulties of Using AI and BT in the*

Auditing Procedures: A Literature Review, vol. 503.
2024. doi: 10.1007/978-3-031-43490-7_9.

- [30] A. G. Seminario Sotomayor, S. R. Cespedes Huaranga, M. Y. Baltazar Huincho, J. M. Gutierrez Flores, J. Herz Gheri, and A. V. Flores Peraltilla, “Artificial Intelligence and its influence on Auditing Processes in large auditing companies in Lima 2023.,” in *Artificial Intelligence and its influence on Auditing Processes in large auditing companies in Lima 2023.*, Latin American and Caribbean Consortium of Engineering Institutions, 2024. doi: 10.18687/LACCEI2024.1.1.1088.
- [31] L. Ma, H. Yang, J. Xu, Z. Yang, Q. Lao, and D. Yuan, “Code Analysis with Static Application Security Testing for Python Program,” *J Signal Process Syst*, vol. 94, no. 11, pp. 1169–1182, Nov. 2022, doi: 10.1007/s11265-022-01740-z.
- [32] D. F. Merchan, J. A. Peralta, A. Vazquez-Rodas, L. I. Minchala, and D. Astudillo-Salinas, “Open Source SCADA System for Advanced Monitoring of Industrial Processes,” in *2017 International Conference on Information Systems and Computer Science (INCISCOS)*, IEEE, Nov. 2017, pp. 160–165. doi: 10.1109/INCISCOS.2017.9.
- [33] M. Narayan, P. Shukla, and R. Kanth, *AI-driven fraud detection and prevention in decentralized finance: A systematic review*. 2024. doi: 10.4018/979-8-3693-6321-8.ch004.