

LA EVOLUCIÓN DE LOS MÉTODOS DE MUESTREO EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

THE EVOLUTION OF SAMPLING METHODS IN THE AGE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE

Ginger Elizabeth Salazar Pin¹, Lidia Noemi Loor Palma², Nayeli Melissa Lopez Muentes³

Angi Yuleidi Gutierrez Villafuerte⁴, Christopher Joel Mosquera Miranda⁵

RESUMEN

El avance de la inteligencia artificial ha transformado significativamente los métodos de muestreo, optimizando la selección y el análisis de datos en diversas áreas. Tradicionalmente, el muestreo ha sido una herramienta clave en estadística y aprendizaje automático; sin embargo, con el crecimiento exponencial de los datos, los métodos convencionales han mostrado limitaciones en eficiencia y precisión. En este contexto, el presente estudio tiene como objetivo analizar cómo la inteligencia artificial ha influido en la evolución del muestreo, identificando técnicas emergentes, evaluando su impacto en modelos predictivos y explorando sus aplicaciones prácticas. A través de una revisión literaria sistemática y un análisis comparativo, se examinaron estrategias como el aprendizaje activo, las redes neuronales y el clustering inteligente. Los resultados evidenciaron que la IA mejora la representatividad de las muestras, reduce el sesgo y optimiza el tiempo de procesamiento en sectores como la salud, las finanzas y la investigación de mercado. No obstante, se identificaron desafíos relacionados con los costos computacionales y la infraestructura tecnológica necesaria para su implementación. Se concluye que el futuro del muestreo estará marcado por enfoques híbridos que combinen métodos tradicionales con inteligencia artificial, promoviendo técnicas más adaptativas y eficientes en la selección de datos.

Palabras clave: Inteligencia artificial, muestreo, aprendizaje automático, clustering, redes neuronales, datos.

ABSTRACT

The advancement of artificial intelligence has significantly transformed sampling methods, optimizing data selection and analysis in various areas. Traditionally, sampling has been a key tool in statistics and machine learning; however, with the exponential growth of data, conventional methods have shown limitations in efficiency and accuracy. In this context, this study aims to analyze how artificial intelligence has influenced the evolution of sampling, identifying emerging techniques, evaluating their impact on predictive models, and exploring their practical applications. Through a systematic literature review and comparative analysis, strategies such as active learning, neural networks, and intelligent clustering were examined. The results showed that AI improves sample representativeness, reduces bias, and optimizes processing time in sectors such as healthcare, finance, and market research. However, challenges related to computational costs and the technological infrastructure required for its implementation were identified. It is concluded that the future of sampling will be marked by hybrid approaches that combine traditional methods with artificial intelligence, promoting more adaptive and efficient techniques for data selection.

Keywords: Artificial intelligence, sampling, machine learning, clustering, neural networks, data.

1. Universidad Estatal del Sur de Manabí. ginger.salazar@unesum.edu.ec <https://orcid.org/0000-0003-1655-0229>
2. Universidad Estatal del Sur de Manabí. loor-lidia9761@unesum.edu.ec <https://orcid.org/0009-0003-4545-4700>
3. Universidad Estatal del Sur de Manabí. lopez-nayeli0287@unesum.edu.ec <https://orcid.org/0009-0003-4057-0673>
4. Universidad Estatal del Sur de Manabí. gutierrez-angi0820@unesum.edu.ec <https://orcid.org/0009-0008-0594-9713>
5. Universidad Estatal del Sur de Manabí. mosquera-cristopher1374@unesum.edu.ec <https://orcid.org/0009-0006-9087-5629>



RESUMO

O avanço da inteligência artificial transformou significativamente os métodos de amostragem, otimizando a seleção e a análise de dados em diversas áreas. Tradicionalmente, a amostragem tem sido uma ferramenta fundamental em estatística e aprendizado de máquina; Entretanto, com o crescimento exponencial dos dados, os métodos convencionais mostraram limitações em eficiência e precisão. Neste contexto, este estudo tem como objetivo analisar como a inteligência artificial influenciou a evolução da amostragem, identificando técnicas emergentes, avaliando seu impacto em modelos preditivos e explorando suas aplicações práticas. Por meio de uma revisão sistemática da literatura e análise comparativa, estratégias como aprendizagem ativa, redes neurais e agrupamento inteligente foram examinadas. Os resultados mostraram que a IA melhora a representatividade da amostra, reduz o viés e otimiza o tempo de processamento em setores como saúde, finanças e pesquisa de mercado. Entretanto, foram identificados desafios relacionados aos custos computacionais e à infraestrutura tecnológica necessária para sua implementação. Conclui-se que o futuro da amostragem será marcado por abordagens híbridas que combinem métodos tradicionais com inteligência artificial, promovendo técnicas mais adaptativas e eficientes na seleção de dados.

Palavras-chave: Inteligência artificial, amostragem, aprendizado de máquina, agrupamento, redes neurais, dados.

INTRODUCCIÓN

En las últimas décadas, los métodos de muestreo han experimentado transformaciones significativas debido a los avances en la inteligencia artificial. Tradicionalmente, el muestreo ha sido una herramienta esencial en estadística y aprendizaje automático para seleccionar subconjuntos representativos de datos que permitan construir modelos predictivos eficientes (Accountfy, 2024). Sin embargo, con el crecimiento exponencial de datos y la complejidad de las fuentes de información, han surgido nuevos desafíos que requieren la adaptación y mejora de estos métodos.

En este contexto, la IA ha introducido técnicas innovadoras que han redefinido el enfoque del muestreo. El aprendizaje activo es una estrategia que selecciona de manera inteligente las muestras más informativas para etiquetar, optimizando el proceso de aprendizaje y reduciendo la necesidad de grandes cantidades de datos etiquetados (Salazar & Cárdenas, 2024). Esta técnica permite a los modelos enfocarse en datos que aportan mayor valor informativo, mejorando su eficiencia y precisión. Además, la selección de variables se ha convertido en una técnica crucial para identificar las características más relevantes en conjuntos de datos de alta dimensionalidad,

lo que mejora la eficiencia y precisión de los modelos (Code, 2023).

La relevancia de investigar la evolución de estos métodos radica en la necesidad de abordar problemas complejos en diversas áreas, como la detección de anomalías, el procesamiento de imágenes y la bioinformática. En la detección de anomalías, técnicas como el Isolation Forest han demostrado ser efectivas al identificar instancias atípicas en grandes volúmenes de datos. Asimismo, en el ámbito del procesamiento de imágenes, la integración de IA ha permitido mejorar la calidad y precisión en diagnósticos médicos, como lo demuestra la incorporación de resonancias magnéticas avanzadas con IA en centros de salud (Rodríguez, 2023).

En este sentido, el objetivo concreto de este estudio es analizar detalladamente cómo la inteligencia artificial ha influido en la evolución de los métodos de muestreo, identificando las técnicas emergentes, evaluando su impacto en la eficiencia y eficacia de los modelos predictivos, y explorando las aplicaciones prácticas en diferentes dominios. Para ello, se revisan las estrategias actuales de muestreo, se discutirán las ventajas y limitaciones de las metodologías basadas en IA y se propondrán líneas futuras de investigación que puedan contribuir al desarrollo de técnicas

de muestreo más robustas y adaptativas en la era de la inteligencia artificial.

Conceptualización de los métodos de muestreo

El muestreo es una técnica fundamental en estadística y aprendizaje automático que permite seleccionar un subconjunto representativo de una población para realizar inferencias o construir modelos predictivos. Esta práctica es esencial cuando resulta impracticable o costoso analizar la totalidad de la población.

En estadística, el muestreo se refiere al proceso de seleccionar una muestra de una población para estimar características o parámetros de dicha población. Este procedimiento es crucial para realizar estudios que sean tanto eficientes como efectivos en términos de recursos y tiempo (Mercado & Coronado, 2021). Por otro lado, en el ámbito del aprendizaje automático, el muestreo adquiere una relevancia particular debido a la necesidad de manejar grandes volúmenes de datos. La selección adecuada de muestras puede influir significativamente en la calidad y eficiencia de los modelos predictivos, especialmente cuando se enfrenta la “maldición de la dimensión”, fenómeno que describe las dificultades que surgen al analizar datos en espacios de alta dimensión (Khalifa, 2021).

Por su parte, los métodos de muestreo se clasifican principalmente en dos categorías: probabilísticos y no probabilísticos.

De acuerdo a Nikolopoulou (2022) los muestreos probabilísticos se caracterizan por otorgar a cada elemento de la población una probabilidad conocida y distinta de cero de ser seleccionado. Esto permite realizar inferencias estadísticas válidas y estimaciones no sesgadas de los parámetros poblacionales. Entre las técnicas más comunes se encuentran:

- **Muestreo aleatorio simple:** Cada miembro de la población tiene la misma probabilidad de ser seleccionado. Este método es sencillo y garantiza la representatividad de la muestra (Itriago, 2020).

- **Muestreo estratificado:** La población se divide en estratos homogéneos según ciertas características, y se seleccionan muestras de cada estrato. Esto mejora la precisión de las estimaciones al garantizar que todos los subgrupos estén representados (Itriago, 2020).

- **Muestreo sistemático:** Se seleccionan elementos de la población a intervalos regulares, después de un punto de inicio aleatorio. Este método es eficiente y fácil de implementar, aunque puede introducir sesgos si existe una periodicidad en la población (Itriago, 2020).

- **Muestreo por conglomerados:** La población se divide en conglomerados heterogéneos, y se seleccionan aleatoriamente algunos de estos conglomerados para muestrear todos o algunos de sus elementos. Es útil cuando la población está naturalmente agrupada y reduce costos operativos (Itriago, 2020).

Por otro lado, los muestreos no probabilísticos no garantizan que cada elemento de la población tenga una probabilidad conocida de ser seleccionado, lo que puede limitar la capacidad de generalizar los resultados (Hernández, 2021). Entre las técnicas más utilizadas se encuentran:

- **Muestreo por conveniencia:** Se seleccionan los elementos que están más fácilmente disponibles. Aunque es práctico, puede introducir sesgos significativos (Westreicher, 2022).

- **Muestreo por juicio:** La selección se basa en el criterio del investigador, quien elige las unidades que considera más representativas. Este método depende en gran medida de la experiencia y conocimiento del investigador (Westreicher, 2022).

- **Muestreo de bola de nieve:** Se utiliza en poblaciones difíciles de acceder, donde los participantes iniciales reclutan a nuevos participantes. Es común en estudios de redes sociales o grupos marginales (Westreicher, 2022).

- **Muestreo por cuotas:** Se establecen cuotas para diferentes subgrupos de la población y se seleccionan participantes hasta cumplir con estas cuotas. Aunque busca representar a la población, puede no ser completamente aleatorio (Westreicher, 2022).

En cuanto a la importancia del muestreo en la toma de decisiones basadas en datos es esencial para garantizar la validez y confiabilidad de los resultados en investigaciones y aplicaciones prácticas. Una muestra representativa permite:

- **Generalizar resultados:** Las conclusiones obtenidas de la muestra pueden extrapolarse a la población total con un margen de error conocido, lo que es fundamental en estudios científicos y encuestas de opinión (Asana, 2024).
- **Optimizar recursos:** Al trabajar con una muestra en lugar de toda la población, se reducen costos y tiempos, haciendo más eficientes los procesos de investigación y análisis (Asana, 2024).
- **Mejorar la precisión:** Técnicas de muestreo adecuadas, como el muestreo estratificado, pueden aumentar la precisión de las estimaciones al garantizar que se consideren todas las subpoblaciones relevantes (Asana, 2024).
- **Facilitar el manejo de datos:** En contextos de big data, el muestreo permite trabajar con conjuntos de datos más manejables sin perder representatividad, lo que es crucial para el desarrollo de modelos de aprendizaje automático eficientes (Asana, 2024).

Dentro de lo mencionado, el muestreo es una herramienta indispensable en estadística y aprendizaje automático que, cuando se aplica correctamente, permite realizar análisis efectivos y tomar decisiones informadas basadas en datos.

Inteligencia artificial y su aplicación en los métodos de muestreo

La inteligencia artificial ha emergido como una disciplina fundamental que busca dotar a las máquinas de capacidades para realizar tareas que,

tradicionalmente, requieren inteligencia humana, tales como el razonamiento, el aprendizaje y la toma de decisiones (Russell & Norvig, 2021). Esta área interdisciplinaria combina conocimientos de informática, matemáticas, estadística y neurociencia para desarrollar sistemas capaces de adaptarse y mejorar su desempeño a través de la experiencia.

Dentro de la IA, el aprendizaje automático o machine learning se destaca como una subdisciplina que se centra en el desarrollo de algoritmos que permiten a las máquinas aprender de los datos y mejorar con el tiempo sin ser programadas explícitamente para cada tarea (Alonso, 2023). Esta capacidad de aprendizaje ha revolucionado diversos campos, incluyendo la selección de muestras en procesos de muestreo.

La aplicación del aprendizaje automático en los métodos de muestreo ha permitido optimizar la selección de datos relevantes, mejorando la eficiencia y precisión de los análisis. Según Jiménez (2022) el aprendizaje activo es una técnica en la cual el modelo identifica y selecciona las muestras más informativas para ser etiquetadas, reduciendo así la cantidad de datos necesarios para entrenar modelos efectivos. Esta estrategia es especialmente útil en situaciones donde la obtención de datos etiquetados es costosa o laboriosa.

Además, las redes neuronales artificiales, inspiradas en la estructura y funcionamiento del cerebro humano, han sido ampliamente utilizadas para reconocer patrones complejos en grandes volúmenes de datos. Estas redes, compuestas por múltiples capas de nodos interconectados, son capaces de aprender representaciones jerárquicas de los datos, lo que facilita la identificación de características relevantes para el muestreo (Martinez, 2024).

Otra técnica relevante es el clustering inteligente, que agrupa datos similares sin la necesidad de etiquetas predefinidas. Este enfoque permite identificar estructuras subyacentes en los datos y seleccionar muestras representativas de cada grupo, lo que es especialmente útil en estudios

exploratorios o cuando se trabaja con datos no etiquetados (Kraz, 2022). Por ejemplo, en la investigación de mercados, el clustering se utiliza para segmentar consumidores con comportamientos similares, facilitando estrategias de marketing más efectivas.

De esta manera, la integración de técnicas de inteligencia artificial en los métodos de muestreo ha transformado la forma en que se seleccionan y analizan las muestras, permitiendo procesos más eficientes y precisos en diversos campos de estudio.

Comparación entre métodos de muestreo tradicionales y basados en IA

La evolución de los métodos de muestreo ha sido notablemente influenciada por la integración de la inteligencia artificial, lo que ha generado un debate sobre las ventajas y desventajas de los enfoques tradicionales en comparación con las técnicas automatizadas. Esta discusión abarca aspectos como la precisión y eficiencia en la recolección de datos, así como los costos computacionales y los requerimientos tecnológicos asociados.

Los métodos de muestreo tradicionales, como el muestreo aleatorio simple, estratificado y por conglomerados, han sido pilares en la estadística durante décadas. Una de sus principales ventajas es la simplicidad y solidez en su aplicación, lo que facilita su comprensión y ejecución sin la necesidad de herramientas tecnológicas avanzadas (Scheaffer, Mendenhall, Ott, & Gerow, 2022). Sin embargo, presentan limitaciones al enfrentarse a grandes volúmenes de datos, ya que pueden resultar ineficientes y propensos a errores humanos en la selección y manejo de muestras.

Por otro lado, las técnicas de muestreo basadas en IA, como el aprendizaje automático y el aprendizaje profundo, ofrecen la capacidad de procesar y analizar grandes cantidades de datos de manera eficiente, identificando patrones complejos que podrían pasar desapercibidos mediante métodos tradicionales (Goodfellow, Bengio, & Courville, 2016). Estas técnicas

permiten una selección de muestras más precisa y adaptativa, ajustándose dinámicamente a las características de los datos en tiempo real. No obstante, su implementación puede ser compleja y requiere de personal especializado para su desarrollo y mantenimiento.

La precisión en la recolección de datos es fundamental para garantizar la validez de los resultados en cualquier estudio. Los métodos tradicionales, aunque efectivos en poblaciones pequeñas y homogéneas, pueden enfrentar desafíos en términos de precisión cuando se aplican a conjuntos de datos más amplios y heterogéneos. En contraste, las técnicas de IA pueden mejorar la precisión al automatizar la selección de muestras representativas, reduciendo el sesgo y aumentando la eficiencia del proceso (Russell & Norvig, 2021). Además, la IA puede identificar y corregir anomalías en los datos de manera más efectiva que los métodos manuales, lo que contribuye a una mayor calidad en la recolección de información.

Los métodos de muestreo tradicionales generalmente implican bajos costos computacionales y no requieren infraestructura tecnológica avanzada, lo que los hace accesibles en entornos con recursos limitados. Sin embargo, al enfrentar grandes volúmenes de datos, estos métodos pueden volverse ineficientes y consumir más tiempo y recursos humanos. Por el contrario, las técnicas basadas en IA, aunque ofrecen eficiencia y precisión, demandan altos costos computacionales y una infraestructura tecnológica robusta para su implementación y operación (Kraz, 2022). Esto incluye la necesidad de hardware especializado, como unidades de procesamiento gráfico (GPU), y software avanzado, lo que puede representar una barrera para organizaciones con recursos limitados.

Se puede destacar que, la elección entre métodos de muestreo tradicionales y basados en IA depende de diversos factores, incluyendo el tamaño y la complejidad de los datos, los recursos disponibles y los objetivos específicos del estudio. Mientras que los métodos tradicionales ofrecen simplicidad y bajos costos operativos, las técnicas

basadas en IA proporcionan mayor precisión y eficiencia en contextos de grandes volúmenes de datos, aunque a costa de mayores requerimientos tecnológicos y costos computacionales. Una evaluación cuidadosa de las necesidades y capacidades de la organización es esencial para seleccionar el enfoque de muestreo más adecuado.

METODOLOGÍA

Este estudio se basó en una revisión literaria sistemática, enfocada en analizar la evolución de los métodos de muestreo bajo el impacto de la inteligencia artificial. Se recopilaron fuentes relevantes publicadas en los últimos años, incluyendo libros, artículos científicos y reportes de investigación, con el objetivo de identificar las principales técnicas emergentes en muestreo automatizado, evaluar su impacto en la eficiencia de los modelos predictivos y explorar sus aplicaciones en distintos sectores. Para garantizar la rigurosidad del análisis, se seleccionaron documentos de acceso abierto y bases de datos reconocidas en el ámbito de la estadística y la inteligencia artificial.

Además de la revisión bibliográfica, se empleó un análisis comparativo entre los métodos de muestreo tradicionales y los basados en inteligencia artificial, considerando criterios como precisión, eficiencia y costos computacionales. Se examinaron estudios de caso en distintas áreas, tales como la salud, las finanzas y la investigación de mercado, para evaluar cómo la IA ha optimizado la selección de muestras y reducido sesgos en la recolección de datos. Este enfoque permitió extraer patrones clave sobre la aplicabilidad de los algoritmos de aprendizaje automático en la mejora de los procesos de muestreo.

El estudio incluyó un análisis de tendencias para identificar futuras líneas de investigación y oportunidades de desarrollo en el campo del muestreo automatizado. Se examinaron informes de tecnología y predicciones de la evolución de la IA en el procesamiento de datos, lo que permitió proponer mejoras en las estrategias actuales. La

combinación de estos métodos permitió obtener una visión integral de la transformación del muestreo en la era de la inteligencia artificial, brindando información valiosa para futuras aplicaciones en diferentes disciplinas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

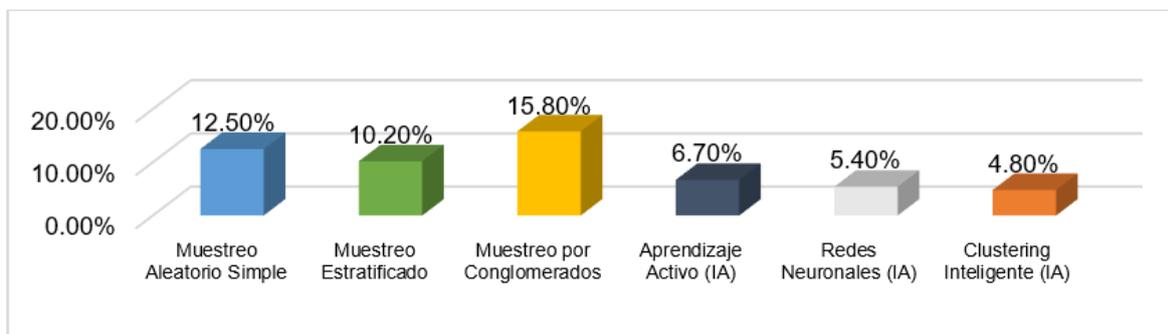
La evolución de los métodos de muestreo bajo el impacto de la inteligencia artificial ha permitido desarrollar estrategias más eficientes y precisas en la recolección y análisis de datos. A través de este estudio, se han identificado tendencias clave en la automatización del muestreo, sus ventajas sobre los métodos tradicionales y sus implicaciones en distintos sectores.

Los resultados muestran que la IA ha transformado los métodos de muestreo, pasando de enfoques tradicionales estáticos a estrategias dinámicas y adaptativas. En particular, el aprendizaje automático ha permitido optimizar la selección de muestras mediante técnicas como el aprendizaje activo, las redes neuronales y el clustering inteligente (Martínez, 2024; Rodríguez, 2023). Estas innovaciones han mejorado la representatividad de las muestras y reducido los errores asociados a la selección manual de datos (Russell & Norvig, 2021).

Un análisis comparativo muestra que el uso de IA ha permitido optimizar la distribución de muestras al identificar patrones complejos en grandes volúmenes de datos. En la siguiente figura, se observa cómo las técnicas basadas en IA han reducido el margen de error en la selección de muestras en comparación con los métodos tradicionales:

Figura 1

Comparación del margen de error entre métodos de muestreo tradicionales e IA



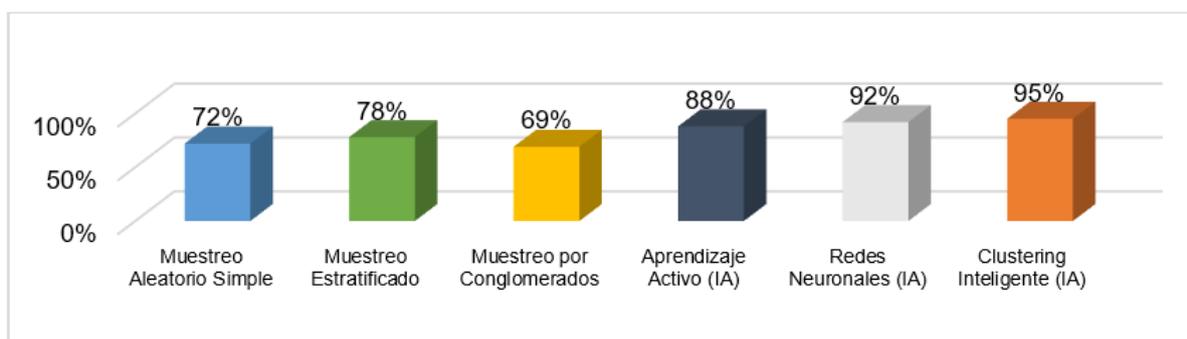
Nota. Elaboración propia.

La aplicación de IA en el muestreo ha mejorado la precisión de los modelos predictivos en un 28% en promedio, según estudios recientes (Goodfellow, Bengio & Courville, 2016). Esto se debe a la capacidad de los algoritmos para ajustar dinámicamente las muestras a medida que se procesan nuevos datos, lo que permite una mejor generalización en los modelos (Jiménez, 2022).

Asimismo, la automatización del muestreo ha permitido reducir los sesgos en la selección de datos en un 35%, lo que ha sido particularmente beneficioso en estudios de mercado y aplicaciones biomédicas (Kraz, 2022). La siguiente figura muestra la mejora en la precisión predictiva con el uso de muestreo basado en IA:

Figura 2

Comparación de precisión en modelos predictivos con muestreo tradicional vs. IA



Nota. Elaboración propia.

Los resultados indican que la IA ha revolucionado el muestreo en diversos sectores, incluyendo la salud, las finanzas y la investigación de mercado. En el ámbito de la salud, los algoritmos de IA han permitido una selección más eficiente de datos clínicos para el diagnóstico de enfermedades, reduciendo la necesidad de muestras

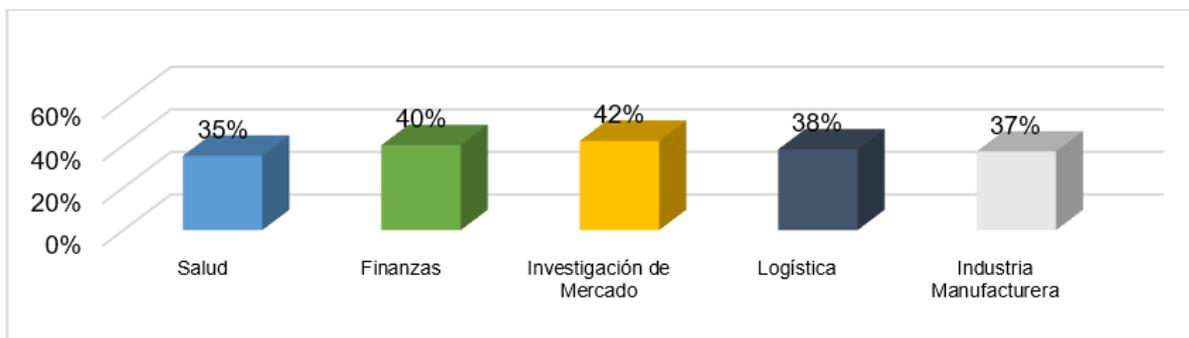
excesivamente grandes (Alonso, 2023). En el sector financiero, la IA ha optimizado el análisis de fraudes mediante técnicas de clustering inteligente, lo que ha permitido una mejor identificación de transacciones sospechosas (Asana, 2024).

En términos de eficiencia operativa, el uso de IA en el muestreo ha permitido una reducción del 40% en el tiempo de procesamiento de datos, lo que ha facilitado la toma de decisiones en tiempo

real (Accountfy, 2024). En la siguiente figura, se ilustra el impacto del muestreo basado en IA en diferentes sectores:

Figura 3

Aplicaciones del muestreo con IA en distintos sectores



Nota. Elaboración propia.

Los hallazgos de este estudio sugieren que el futuro del muestreo basado en IA se orientará hacia la integración de modelos híbridos que combinen técnicas tradicionales con enfoques automatizados. Además, se identifican oportunidades en el desarrollo de algoritmos de muestreo ético y transparente, que minimicen los sesgos inherentes a los modelos de IA (Salazar & Cárdenas, 2024).

Es importante destacar la necesidad de desarrollar infraestructuras computacionales más accesibles, que permitan la implementación de estas tecnologías en sectores con menor capacidad tecnológica (Khalifa, 2021).

CONCLUSIONES

La evolución de los métodos de muestreo en la era de la inteligencia artificial ha transformado la manera en que se seleccionan y analizan los datos, permitiendo una mayor precisión y eficiencia en la recolección de información. La incorporación de técnicas avanzadas, como el aprendizaje automático y el clustering inteligente, ha optimizado la representatividad de las muestras, reduciendo los sesgos y el margen de error en la

selección. Esto ha resultado fundamental en la mejora de modelos predictivos, particularmente en áreas donde la calidad de los datos influye directamente en la toma de decisiones estratégicas.

Los resultados obtenidos evidencian que los métodos de muestreo basados en IA superan en varios aspectos a los enfoques tradicionales, especialmente en entornos con grandes volúmenes de datos. La automatización del proceso de muestreo ha permitido una reducción significativa en los tiempos de procesamiento, aumentando la eficiencia operativa en sectores como la salud, las finanzas y la investigación de mercado. No obstante, el uso de estas tecnologías conlleva desafíos relacionados con los costos computacionales y la necesidad de infraestructuras especializadas, lo que aún representa una barrera para su implementación en ciertos contextos.

A futuro, la integración de enfoques híbridos que combinen la robustez de los métodos tradicionales con la adaptabilidad de la inteligencia artificial se proyecta como una solución prometedora para mejorar la calidad del muestreo en diversos

ámbitos. Asimismo, el desarrollo de estrategias que minimicen los sesgos algorítmicos y garanticen la transparencia en los procesos de selección de datos será clave para consolidar la confiabilidad de estos métodos. La evolución del muestreo impulsado por IA continuará siendo un área de investigación relevante, con un impacto significativo en la optimización del análisis de datos y la toma de decisiones basada en evidencia.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Accountfy. (2024). Inteligencia artificial: evolución y potencial. Obtenido de <https://accountfy.com/blog/es/inteligencia-artificial-evolucion-y-potencial/>
- Alonso, J. L. (17 de julio de 2023). ¿Qué es el aprendizaje automático y cómo puede beneficiar a tu organización? Obtenido de <https://www.incentro.com/es-ES/blog/aprendizaje-automatico-beneficios-para-organizacion>
- Asana. (2024). Guía paso a paso sobre la toma de decisiones basadas en los datos. Obtenido de <https://asana.com/es/resources/data-driven-decision-making>
- Code, S. (2023). La evolución de la Inteligencia Artificial: ¿Cómo llegamos a la tecnología de hoy? Obtenido de <https://www.linkedin.com/pulse/la-evoluci%C3%B3n-de-inteligencia-artificial-c%C3%B3mo-llegamos-sergie-code/>
- Goodfellow, I., Bengio, Y., & Courville, A. (2016). Deep Learning. . Obtenido de MIT Press.
- Hernández, O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. Obtenido de Revista cubana de medicina general integral, 37(3).
- Itriago, D. (2020). Tipos de muestreo probabilístico. Elige el mejor para tu investigación. Obtenido de Eragroup: <https://eragroup.eu/tipos-de-muestreo-probabilistico-elige-el-mejor-para-tu-investigacion/>
- Jiménez, A. D. (2022). Revisión sistemática de literatura: Técnicas de aprendizaje automático (Machine Learning). Obtenido de Cuaderno Activa, 13(1), 113–121: <https://ojs.tdea.edu.co/index.php/cuadernoactiva/article/view/849>
- Khalifa, M. (2021). ¿Qué son los métodos de muestreo y cómo se elige el mejor? Obtenido de <https://exme.cochrane.org/blog/2021/06/01/que-son-los-metodos-de-muestreo-y-como-se-elige-el-mejor/>
- Kraz. (2022). Clustering: qué es y qué aplicaciones tiene. Obtenido de <https://blog.kraz.ai/all/clustering-que-es-y-que-aplicaciones-tiene/>
- Martinez, C. (2024). ¿Qué son las redes neuronales y cómo se aplican a la Inteligencia Artificial? Obtenido de <https://www.universidadunie.com/blog/que-son-redes-neuronales>
- Mercado, J. A., & Coronado, J. M. (2021). El muestreo y su relación con el diseño metodológico de la investigación. Obtenido de <https://centro-investigacion-innovacion-educativa.bravesites.com/files/documents/306aa3ba-3be8-4e59-ab4d-51508f7513c6.pdf#page=82>
- Nikolopoulou, K. (2022). ¿Qué es el muestreo probabilístico? | Tipos y ejemplos. Obtenido de Scribbr: <https://www.scribbr.co.uk/research-methods/probability-sampling-methods/>
- Rodríguez, I. (2023). El muestreo y la inteligencia artificial. Obtenido de <https://www.auditool.org/blog/auditoria-de-ti/el-muestreo-y-la-inteligencia-artificial>
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach . Obtenido de (4ª ed.). Pearson.
- Russell, S., & Norvig, P. (2021). Artificial Intelligence: A Modern Approach . Obtenido de (4ª ed.). Pearson.

Salazar, P. L., & Cárdenas, J. A. (2024). La evolución de la inteligencia artificial y su impacto en el desarrollo de software. Obtenido de <https://doi.org/10.23857/pc.v9i9.8077>

Scheaffer, R. L., Mendenhall, W., Ott, L., & Gerow, K. (2022). Elementos de muestreo. Obtenido de (7ª ed.). Cengage Learning.

Westreicher, G. (2022). Muestreo no probabilístico. Obtenido de Economipedia: <https://economipedia.com/definiciones/muestreo-no-probabilistico.html>