

Gobernanza, ética y sostenibilidad, inteligencia artificial, un análisis interdisciplinario acerca de la seguridad, huella medio ambiental y la privacidad

Governance, ethics and sustainability, artificial intelligence, an interdisciplinary analysis of security, environmental footprint and privacy

DOI: 10.64325/k155g058

Oscar Iván Torres Díaz
Fundación Universitaria Internacional de La Rioja
oscarivan.torres185@comunidadunir.net
<https://orcid.org/0009-0005-2119-6537>
Ciara Romero Guzmán
Fundación Universitaria Internacional de La Rioja
ciara.romero705@comunidadunir.net
<https://orcid.org/0009-0004-1501-3848>

Como citar: Torres Díaz, O. I., & Romero Guzmán, C. (2026). Gobernanza, ética y sostenibilidad, inteligencia artificial, un análisis interdisciplinario acerca de la seguridad, huella medio ambiental y la privacidad. In M. Chacón Castro (Ed.), *Libro de Memorias. V Congreso Internacional de STEAM y Metodologías Activas*. Editorial Didaxis. <https://doi.org/10.64325/k155g058>

Esta obra está bajo una Licencia BY 4.0 International (CC BY).



Resumen

De acuerdo con los retos en cuanto a la ética, sostenibilidad y gobernanza, que se analiza el rápido desarrollo y poca regulación de la IA, son planteados en este estudio. Se indexan datos técnicos, científicos, y normativos con una revisión sistemática mixta usando el método SPIDER, integrando así búsquedas con ecuaciones booleanas en Scopus, Google scholar e IEEE Xplore, el hallazgo de las tres crisis fundamentales, ambiental, gubernamental, y de privacidad fue posible por el enfoque analítico y descriptivo. Se aseguró la rigurosidad metodológica de la investigación a través de técnicas como triangulación y síntesis narrativa. Por lo cual es fundamental, establecer, mecanismos éticos y normativas sólidas que fomenten un desarrollo de IA sostenible para seguir garantizando la soberanía de los datos y propicien un entorno global sostenible.

Palabras clave: seguridad, privacidad, sostenibilidad, gobernanza, impacto ambiental.

Abstract

According to the challenges in terms of ethics, sustainability and governance, which analyzes the rapid development and little regulation of AI, are raised in this study. Technical, scientific, and normative data are indexed with a mixed systematic review using the SPIDER method, thus integrating searches with Boolean equations in Scopus, Google scholar and IEEE Xplore, the finding of the three fundamental, environmental, governmental, and privacy crises was made possible by the analytical and descriptive approach. The methodological rigor of the research was ensured through techniques such as triangulation and narrative synthesis. Therefore, it is essential to establish solid ethical mechanisms and regulations that promote the development of sustainable AI to continue guaranteeing data sovereignty and promote a sustainable global environment.

Keywords: security, privacy, sustainability, governance, environmental impact.

Introducción

La IA ha pasado de ser una tecnología fundamental en el siglo XXI, con un impacto notable en áreas como la manufactura, educación y la salud. Sin embargo, su avance conlleva tres rasgos esenciales, la explotación de datos personales a gran escala, poniendo en riesgo la privacidad (Zuboff, 2019), la vulnerabilidad de los sistemas algorítmicos ante agresión como el envenenamiento de datos (Goodfellow et al., 2016) y la considerable huella ecológica del entrenamiento de modelos grandes, cuya demanda energética es similar a la de ciudades enteras (Strubell et al., 2019; Schwartz et al., 2021).

La literatura analizada demuestra que un entorno poco controlado por el gobierno en la IA es desigual y fragmentada. A pesar de que en Europa existen regulaciones como el RGPD. Estas no consiguen detener el control de los grandes monopolios tecnológicos. Marcos de ética han sido fomentados por instituciones como la UNESCO (2021), pero su aplicación efectiva sigue siendo insuficiente, el objetivo de este estudio es reducir esta disparidad a través de un análisis ético y gubernamental, que integre los puntos críticos de sostenibilidad ambiental, seguridad

y privacidad.

Se argumenta que la falta de Marcos éticos proactivos y un entorno gubernamental fragmentado han posibilitado que el avance de la IA produzca crisis en términos de privacidad, medio ambiente y seguridad, Para mitigar estas problemáticas es necesario un control regulatorio, ético y exhaustivo que fomenten la soberanía de los datos y tecnología segura, el propósito fundamental es examinar la necesidad de un control tecnológico que introduzca un desarrollo de IA sostenible y Marcos regulatorios que garanticen los datos sean soberanos.

La rápida evolución de la inteligencia artificial ha generado discusiones significativas acerca de ética, sostenibilidad y gobernanza, un estudio reciente de la UNESCO (2021) y el IA Index Report (2024) subrayan las diferencias entre el avance técnico y la aplicación de Marcos éticos, lo que expone de manifiesto que son necesarias las regulaciones globales. Investigaciones como las de Schwartz et al. (2020) y Strubell et al. (2019). Tratan el alto consumo energético y la huella ecológica de los modelos de IA, mientras que Buolamwini & Gebru (2018) demuestran sesgos algorítmicos con efectos en la sociedad. Mientas Goodfellow et al. (2016) y Ohm (2010) muestran las limitaciones de la animación y las vulnerabilidades técnicas, Capgemini (2020) e IBM (2025) exponen el temor social hacia la seguridad y la transparencia de datos. La urgencia de un enfoque internacional sólido se ve reforzada por las disparidades regulatorias, que son evidentes en la fragmentación entre la UE (Calo, 2021; Ding, 2018) y otras áreas.

Para el análisis que se lleva a cabo en la actualidad, estos antecedentes son fundamentales ya que demuestran que los retos relacionados con la ética, medio ambiente y la parte gubernamental en la IA, necesitan respuestas que sean colaborativas e interdisciplinarias. El estudio hace una estructuración de la evidencia , científica, social, y normativas que se desarrolla en los textos clave, camino esencial para implementar un control sustentable, soberanía de datos y una IA sostenible.

Metodología

La investigación se llevó a cabo desde el enfoque cualitativo-documental , respaldado por datos cuantitativos secundarios, se fundamente en una revisión sistemática que usó el método SPIDER (muestra, fenómeno de interés, diseño, evaluación y tipo de investigación) el diseño exploratorio y descriptivo posibilitó un análisis crítico de las tensiones entre la regulación, seguridad y sostenibilidad tecnológica, haciendo uso de fuentes académicas, normativas que se actualizaron entre 2019 y 2025, las palabras clave tanto en español como en inglés fueron, gobernanza de la inteligencia artificial, ética de la IA, impacto medio ambiental de la

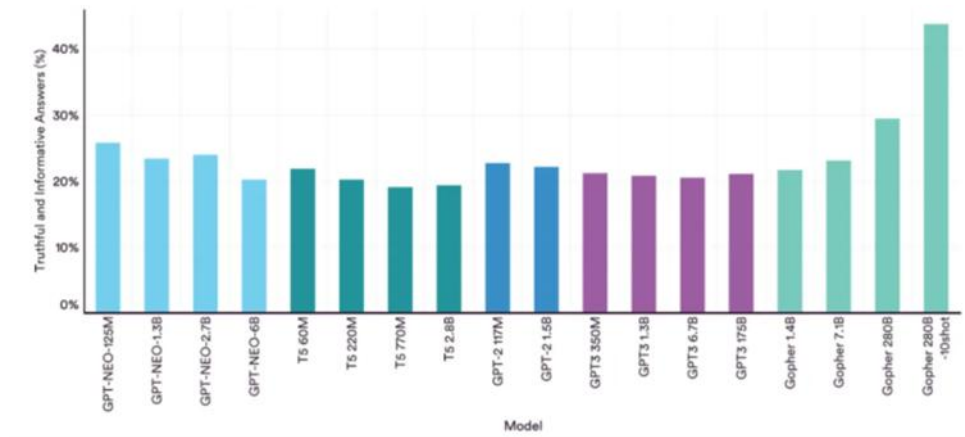
IA, y privacidad de la IA .

Se realizó la revisión sistemática a través de ecuaciones booleanas como (AND, OR Y NOT) en bases de datos como Google scholar, Scopus, IEEE xplorer y web of Science. Sobre la regulación, las emisiones y el consumo energético, se llevó a cabo un análisis de categorización temática, una sistematización cuantitativa y un contraste cualitativo. La triangulación teórico-contextual posibilitó la integración de los descubrimientos dentro de un marco lógico. Dado que solo se utilizaron fuentes secundarias, no fue necesario obtener consentimiento informado y se cumplieron las pautas éticas del formato APA (7ª edición).

Resultados y Discusiones

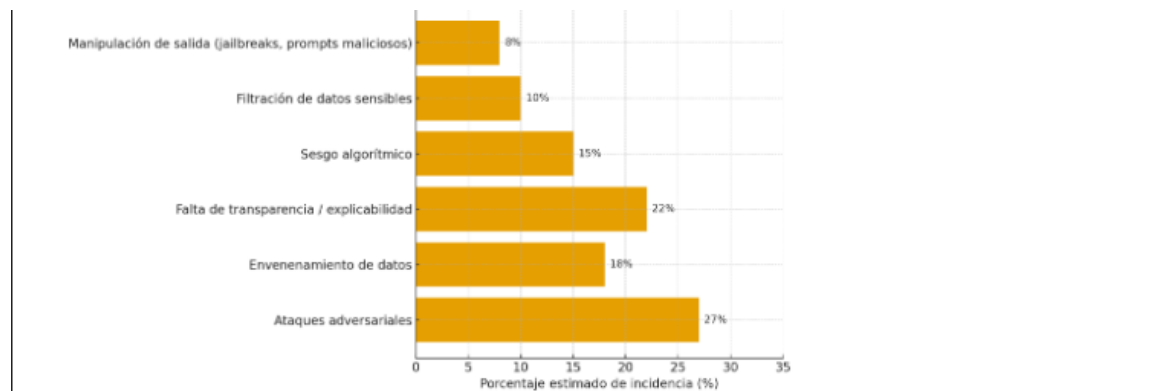
La revisión de literatura sobre IA muestra que el consentimiento informado es un trámite sin comprensión (IBM, 2025), a pesar de la demanda del 70% de consumidores por transparencia (Capgemini, 2020). La anonimización no es total ante la reidentificación (Ohm, 2010), y el sesgo algorítmico por datos incompletos causa discriminación laboral, financiera y judicial (Buolamwini & Gebru, 2018). La Figura 1 evidencia que la IA generativa es veraz solo 25% del tiempo (TruthfulQA, IA Index Report, 2022), demostrando una inexactitud inherente con riesgos de desinformación. Urgen marcos regulatorios con equidad y la "ética por diseño".

Figura 1. Veracidad de la IA generativa. Fuente: Stanford University Artificial Intelligence Index Report 2022



La seguridad en IA tiene vulnerabilidades críticas técnicas y éticas. Las técnicas incluyen ataques adversariales y envenenamiento de datos que alteran modelos (Goodfellow et al., 2016). Éticamente, persisten la falta de transparencia, el sesgo algorítmico y la filtración de datos, erosionando la confianza (IBM, 2025). La Figura 2 muestra que la seguridad requiere auditorías éticas, cooperación y hardware seguro. Esto exige complementar la protección tecnológica con marcos de gobernanza que integren la "ética por diseño".

Figura 2. Tomado y Adaptado de IBM, IEEE, UNESCO y estudios académicos recientes.



El desarrollo y uso de la IA implica una huella ecológica insostenible: los centros de datos para modelos de IA consumen ya más del 1% de la electricidad global y emiten el 0.5% del CO₂ mundial, cifra proyectada a crecer junto al uso intensivo de agua, la generación de residuos electrónicos y la extracción de minerales para hardware, todo agravado por la opacidad informativa y la insuficiente regulación internacional; en la figura 4 ilustra cómo, a diferencia de otros sectores que tienden a descarbonizarse, la huella ambiental de la IA sigue aumentando peligrosamente.

Figura 3. Electricity consumption, TWh, and CO₂ emissions, MtCO₂, of global data centres in 2024, relative to other sectors. Source: IEA global energy review 2025, CO₂ figures and report on energy and AI.

Electricity consumption, TWh, and CO₂ emissions, Mt, in 2024



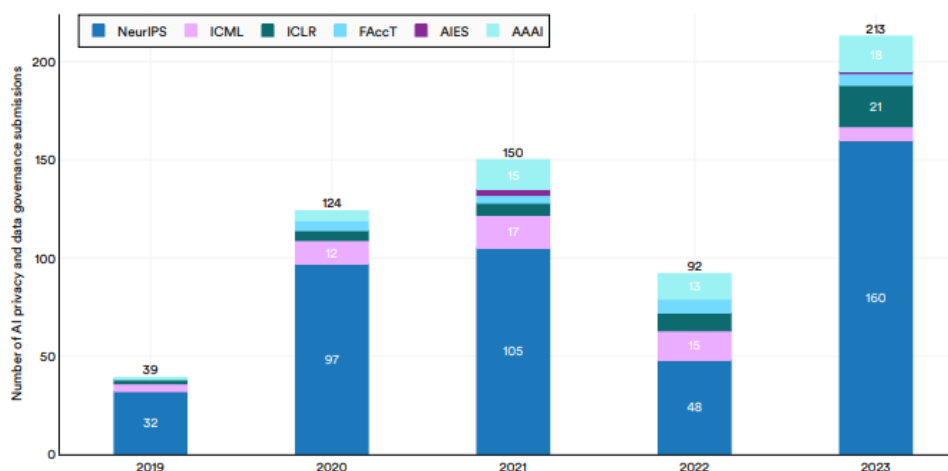
Source: IEA global energy review 2025, CO₂ figures and report on energy and AI



La gobernanza de la IA avanza más lento que su desarrollo. La UE lidera con el

AI Act (gestión de riesgos), mientras China tiene control estatal (Ding, 2018) y EE. UU. una autorregulación fragmentada (Calo, 2021), generando vacíos globales. La Figura 4 muestra un aumento de publicaciones sobre gobernanza (de 39 en 2019 a 213 en 2023) (AI Index Report, 2024). Sin embargo, las organizaciones aplican solo 2 de 6 medidas de mitigación de riesgos, siendo reactivas. El marco ético de la UNESCO (2021) busca equidad y sostenibilidad, aunque persiste una brecha entre principios e implementación.

Figura 4. Publicaciones sobre gobernanza en IA. Fuente: AI Index Report 2024



La inteligencia artificial conlleva una compleja red de riesgos relacionados como lo son, técnicos, regulatorios, éticos y ambientales, se requieren de soluciones que incorporen sistemas de auditorías, leyes, y políticas a nivel global para abordarlos, y así controla el crecimiento de la IA aumente en desigualdades, es imprescindible entender esta interdependencia , esta evaluación de documentos provenientes de fuentes fidedignas presenta una perspectiva sólida y crítica sobre desafíos a nivel mundial.

Conclusiones

Concluyendo la investigación , en el progreso de la IA para que se mantenga equilibrado con las limitaciones éticas y medioambientales es necesario contar con Marcos gubernamentales peor activos e integrales, los sistemas son susceptibles a los ataques , las protecciones actuales no son suficientes para la privacidad y el sesgo algorítmico que expone en peligro la equidad, las defensas técnicas por sí solas no reducen estos peligros sistemáticos, la IA, también tiene una huella ecológica que no es sostenible debido a su gran demanda de minerales, agua y energía.

Se aborda esto junto con los desafíos de seguridad y éticos, necesita una acción coordinada, la hipótesis inicial se confirma de la siguiente manera, la falta de un control gubernamental sólido restringe el desarrollo responsable de sistemas de IA, pero en el análisis la IA solo sea guiada con responsabilidad, evitando que se amplifiquen las disparidades y los daños, si hay innovación, colaboración y regulaciones iguales, así se ratifica la hipótesis inicial, la falta de acción del gobierno de manera sólida impide que la IA se desarrolle de manera responsable, sin embargo el análisis a efectuar posibilita trazar una irta crítica para vencer estos restos, de esta manera el artículo alcanza sus metas, al determinar y establecer las bases de alternativas estratégicas para un futuro ético y sostenible en sistemas de inteligencia artificial.

Referencias

- Agencia Española de Protección de Datos (AEPD). (2021). La protección de datos en la inteligencia artificial: riesgos y garantías. AEPD.
- AI Index Report. (2024). AI Index 2024 Annual Report. Stanford University.
- AI Index Report. (2022). AI Index 2022 Annual Report. Stanford University.
- Buolamwini, J., & Gebru, T. (2018). Gender shades: Intersectional accuracy disparities in commercial gender classification. *Proceedings of Machine Learning Research (PMLR)*, 81, 1–15.
- Calo, R. (2021). Artificial intelligence policy: A primer and roadmap. *University of California Law Review*, 109(3), 513–559.
- Capgemini. (2020). The AI and Data Ethics Study. Capgemini Research Institute.
- Ding, J. (2018). Deciphering China's AI dream. Future of Humanity Institute, University of Oxford.
- Gartner. (2024). AI Market Report 2024: Rare Earth Dependency. Gartner Research.
- Li, J., Hao, Y., Xu, H., Wang, X., & Hong, Y. (2025). Exploiting the index gradients for optimization-based jailbreaking on large language models. En *Proceedings of the 31st International Conference on Computational Linguistics* (pp. 4535–4547). Abu Dhabi, UAE: Association for Computational Linguistics. Recuperado de <https://aclanthology.org/2025.coling-main.305/>
- Gabbatiss, J. (2025, septiembre 15). AI: Five charts that put data-centre energy use – and emissions – into context. *Carbon Brief*. <https://www.carbonbrief.org/ai-five-charts-that-put-data-centre-energy-use-and-emissions-into-context/>
- Goodfellow, I., Shlens, J., & Szegedy, C. (2016). Explaining and harnessing adversarial examples. *ICLR*.
- International Energy Agency (IEA). (2023). Data Centres and Energy Demand Report 2023. IEA.
- IBM. (2025). AI and Data Responsibility Report. IBM Research.
- Ohm, P. (2010). Broken promises of privacy: Responding to the surprising failure of anonymization. *UCLA Law Review*, 57(6), 1701–1777.

- Schwartz, R., Dodge, J., Smith, N. A., & Etzioni, O. (2020). Green AI. *Communications of the ACM*, 63(12), 54–63.
- Strubell, E., Ganesh, A., & McCallum, A. (2019). Energy and policy considerations for deep learning in NLP. *Proceedings of the 57th Annual Meeting of the Association for Computational Linguistics*, 3645–3650.
- UNESCO. (2021). *Recommendation on the Ethics of Artificial Intelligence*. UNESCO.