

# Propuesta para el Desarrollo de un Índice de Inteligencia Artificial Sostenible (IIAS): Hacia una Métrica Unificada

Javier Parra-Domínguez<sup>1</sup>, Laura Sanz-Martín<sup>1</sup>, Lorena Sánchez-Pravós<sup>1</sup>,  
Manal Jammal<sup>1</sup> y Joysiane Monroy-Tepepa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad de Salamanca

[javierparra@usal.es](mailto:javierparra@usal.es), [laurasanzmartin@usal.es](mailto:laurasanzmartin@usal.es), [pravos@usal.es](mailto:pravos@usal.es),  
[mjammal@usal.es](mailto:mjammal@usal.es), [joysiane@usal.es](mailto:joysiane@usal.es)

## Abstract

El avance exponencial de la Inteligencia Artificial (IA) ha traído consigo beneficios revolucionarios en múltiples sectores, pero también ha generado una creciente preocupación por su impacto ambiental, social y económico. El campo de la "IA Verde" (*Green AI*) reclama métricas estandarizadas para evaluar de manera integral la sostenibilidad de los sistemas de IA. Esta propuesta de investigación describe la necesidad y la metodología para crear un Índice de Inteligencia Artificial Sostenible (IIAS). El IIAS integrará diferentes métricas de consumo, emisiones, de eficiencia del hardware y de los algoritmos, y la circularidad de recursos, con el objetivo de promover la transparencia y la adopción de prácticas de IA sostenibles.

## 1 Introducción

La Inteligencia Artificial (IA) se ha consolidado como una tecnología de propósito general que está remodelando industrias enteras (Chan et al., 2024). Sin embargo, esta revolución tiene un coste ambiental considerable. Por ejemplo, se estima que el entrenamiento de un solo modelo de Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) puede generar emisiones de CO<sub>2</sub> equivalentes a las de cinco coches durante toda su vida útil (Oyewole y Joseph, 2025).

En respuesta a esta problemática, ha surgido el concepto de IA Verde, definida como la investigación en IA que produce resultados novedosos teniendo en cuenta el coste computacional y ambiental (Bolón-Canedo et al., 2024) e incluso su repercusión social.

A pesar de los avances en técnicas de optimización, la comunidad investigadora y la industria carecen de un marco de evaluación unificado. Las métricas actuales se centran predominantemente en el consumo energético durante la fase de entrenamiento, ignorando otros aspectos cruciales del ciclo de vida del hardware y del software (Clemm et al., 2024). Esta falta de estandarización dificulta la comparación entre modelos y obstaculiza la formulación de políticas efectivas que incentiven prácticas sostenibles (Chan et al., 2024).

Para abordar esta laguna, proponemos el desarrollo de un Índice de Inteligencia Artificial Sostenible (IIAS). Este índice no solo mediría la eficiencia energética, sino que ofrecería una visión holística de la sostenibilidad, integrando factores a lo largo de toda la cadena de valor de la IA.

## 2 Propuesta de Desarrollo del IIAS

Se propone un diseño de investigación multifactorial para desarrollar el IIAS, compuesto por varios subíndices. La metodología, que se alojará en una plataforma de código abierto para fomentar la transparencia, se estructura en tres fases. Primero, la definición de métricas clave se basará en una revisión bibliográfica y consultas a diferentes expertos en función del estudio previo por áreas de conocimiento. La estructura inicial considera los pilares de Eficiencia Energética y de Cómputo (Schwartz et al., 2020), Huella de Carbono (Tseng y Lin, 2024), Eficiencia Algorítmica y de Datos (Sharda et al., 2024) y Circularidad y Recursos (Yigitcanlar, 2021; van Wynsberghe, A., 2021). Posteriormente, la fase de desarrollo y validación consistirá en recopilar datos de diversas fuentes para calcular la puntuación final del IIAS, la cual requiere de validación final. Finalmente, una plataforma pública albergará la metodología y los resultados para fomentar la adopción generalizada.

## 3 Conclusiones y líneas futuras

El IIAS será un índice diseñado con el objetivo de incentivar prácticas más eficientes y sostenibles en el campo de la IA. A nivel de investigación, el IIAS ofrecerá una métrica estándar para comparaciones justas y reproducibles, mientras que, para la industria, sirve como un medio para optimizar operaciones y mejorar la responsabilidad social corporativa. En el ámbito gubernamental y regulatorio, proporciona una base sólida para el desarrollo de políticas públicas, y para la sociedad en general, aumenta la conciencia sobre el impacto ambiental de la IA, empoderando a los consumidores. En resumen, el IIAS busca convertir la sostenibilidad en un pilar fundamental de la IA y podría expandirse en el futuro para incluir dimensiones sociales y económicas.

## References

- Bolón-Canedo, V., Morán-Fernández, L., Cancela, B., & Alonso-Betanzos, A. (2024). A review of green artificial intelligence: Towards a more sustainable future. *Neurocomputing*, 599, 128096.
- Chan, K., West, D., Teo, M., Brown, H., Westgarth, T., & Smith, T. (2024). Greening AI: A Policy Agenda for the Artificial Intelligence and Energy Revolutions. *Tony Blair Institute for Global Change*.
- Clemm, C., Wimalawarne, K., Stobbe, L., & Druschke, J. (2024). *Towards Green AI: Current Status and Future Research*. arXiv preprint arXiv:2407.10237.
- Oyewole, O. O., & Joseph, J. F. (2025). Sustainable AI and Green Computing: Reducing the Environmental Impact of Large-Scale Models with Energy-Efficient Techniques. *International Journal of Scientific Research in Network Security and Communication*, 13(3), 19-26.
- Schwartz, R., Dodge, J., Smith, N. A., & Etzioni, O. (2020). Green AI. *Communications of the ACM*, 63(12), 54–63.
- Sharda, B. S., Kaunert, C., Vig, K., & Dutta, S. (Eds.). (2024). *Artificial Intelligence for Environmental Sustainability: A Comprehensive Guide*.
- Tseng, C. J., & Lin, S. Y. (2024). Role of artificial intelligence in carbon cost reduction of firms. *Journal of Cleaner Production*, 447, 141413.
- van Wynsberghe, A. (2021). Sustainable AI: AI for sustainability and the sustainability of AI. *AI and Ethics*, 1(3), 213–218.
- Yigitcanlar, T. (2021). Greening the Artificial Intelligence for a Sustainable Planet: An Editorial Commentary. *Sustainability*, 13(24), 13508.