



Volumen 9 No. 2

traves. emprend.

Jul-Dic 2025

e-ISSN: 2539-0376

IA sedienta: la verdad detrás del agua que enfría la inteligencia artificial

Andrés Felipe Lombana Melo

Estudiante de Ingeniería de Sistemas
Universidad Mariana
anfelombana123@umariana.edu.co

Sergio Luis Morillo Bedoya

Estudiante de Ingeniería de Sistemas
Universidad Mariana
selumorillo123@umariana.edu.co

Sebastián Felipe Moreno Martínez

Estudiante de Ingeniería de Sistemas
Universidad Mariana
sefemoreno123@umariana.edu.co

Introducción

¿Te imaginas que la inteligencia artificial (IA), la misma que usas para generar imágenes o escribir un correo, esté secando el planeta? Suena dramático, pero es el mito que ha inundado las redes: que la IA es una ‘devoradora de agua’. Es cierto que, en esta era digital, donde la IA hace de todo (desde automatizar tu día hasta crear textos increíbles), su crecimiento ha sido exponencial. Pero esta expansión también ha traído preguntas válidas sobre su impacto ambiental, y la cifra de ‘millones de litros’ se ha difundido sin la precisión técnica que merece.

Esta afirmación, aunque con base en datos reales, ha sido difundida de forma imprecisa, generando percepciones distorsionadas sobre la relación entre tecnología y sostenibilidad. Para comprender la magnitud del tema, es necesario explicar qué ocurre realmente en los centros de datos —infraestructuras que alojan los servidores donde operan los modelos de IA— y cómo se emplea el agua en los procesos de refrigeración que mantienen estos sistemas en funcionamiento.

El presente artículo busca analizar, desde una perspectiva técnica y ambiental, cómo se utiliza el agua en los centros de datos y cuál es el verdadero impacto de la IA en este contexto. A través de un lenguaje accesible, se abordarán los conceptos fundamentales relacionados con la refrigeración líquida, la eficiencia energética y la recirculación del agua, diferenciando la realidad de la exageración mediática. Asimismo, se incluirán comparaciones, tablas y gráficos que permitirán dimensionar el consumo de recursos de cómputo según el tipo de operación de la IA —entrenamiento, generación de texto o imágenes—, demostrando que la mayor preocupación no radica en el agua utilizada, sino en el alto consumo energético que sostiene el crecimiento tecnológico global.

El papel del agua en la refrigeración tecnológica

Cuando pensamos en IA, imaginamos algo abstracto: sistemas que deciden y aprenden solos. Casi nunca pensamos en el ‘motor’ físico detrás de todo. Pero, cada vez que le pides algo a un chatbot, o generas esa imagen viral, estás activando una red de servidores súper potentes que están conectados en algún lugar. Imagina esos servidores como atletas de alto rendimiento; trabajan tan duro, que generan muchísimo calor. Para que no se fundan, necesitamos centros de datos (los *data centers*) y un sistema de refrigeración, donde el agua es el medio más eficiente.

Los servidores funcionan constantemente, procesando millones de operaciones por segundo, lo que produce una cantidad considerable de calor. Para evitar sobrecalentamientos, los centros de datos utilizan sistemas de refrigeración, siendo el agua uno de los medios más eficientes para disipar la temperatura.

No obstante, el uso del agua en estos sistemas no equivale a su ‘consumo’ o ‘desperdicio’; en realidad, la mayoría de las instalaciones modernas emplean circuitos cerrados, donde el agua se enfría, se reutiliza y recircula múltiples veces. Solo una fracción mínima —entre el 2 % y el 10 %— se pierde por evaporación durante el proceso, dependiendo del clima y la tecnología implementada.

Tabla 1

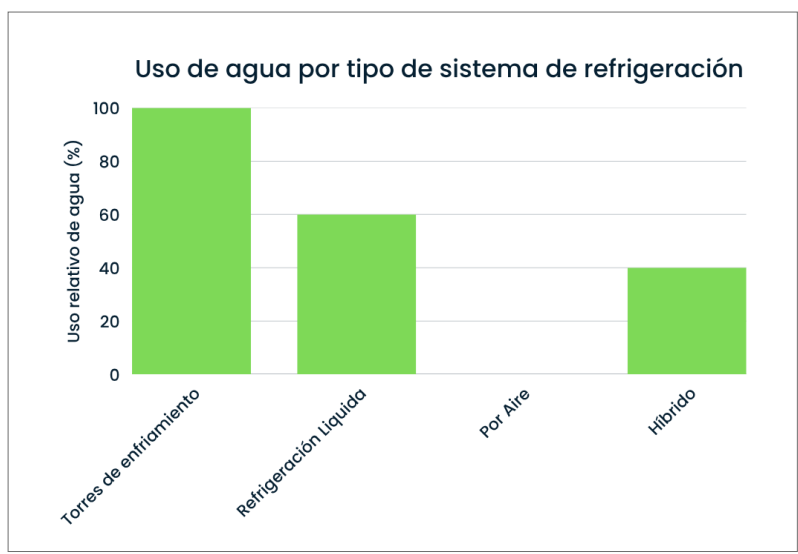
Comparación de los sistemas de refrigeración más utilizados en centros de datos y su impacto en términos de uso de agua y eficiencia energética

Tipo de sistema de refrigeración	Uso de agua	Eficiencia energética	Pérdida promedio por evaporación
Torres de enfriamiento con agua recirculante	Alto	Muy alta	5–10 %
Refrigeración líquida directa (circuito cerrado)	Medio	Alta	2–3 %
Refrigeración por aire (sin agua)	Nulo	Media	0 %
Sistemas híbridos (aire + líquido)	Bajo	Alta	1–2 %

Nota. Elaborado a partir de U.S. Department of Energy (2024), International Energy Agency (IEA, 2023), ASHRAE, American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers (2024) y Karimi et al. (2022).

Figura 1

Uso de agua por tipo de sistema de refrigeración



Nota. <https://www.canva.com>

La Figura 1 muestra que los sistemas basados en agua recirculante presentan la mayor eficiencia térmica, aunque requieren un volumen inicial significativo para mantener la operación. En contraste, la refrigeración por aire elimina el uso del recurso hídrico, pero aumenta el gasto energético. Los modelos híbridos, cada vez más adoptados por empresas como Google o Amazon Web Services, buscan equilibrar ambos factores mediante mecanismos de enfriamiento inteligente.

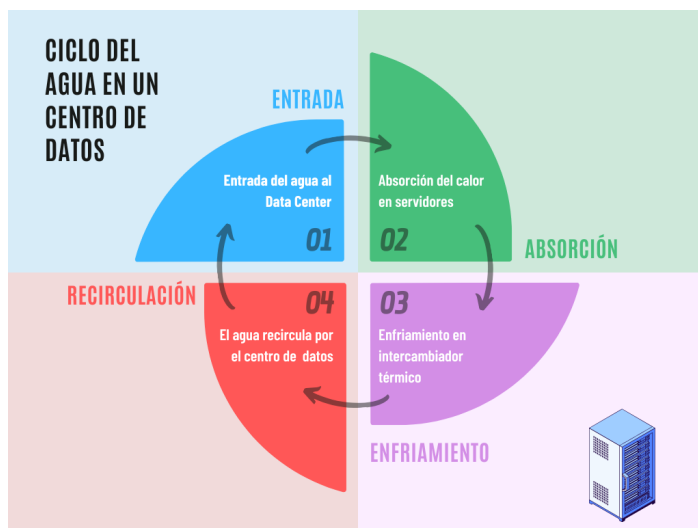
Ciclo del agua dentro de un centro de datos

El agua utilizada en los centros de datos sigue un ciclo térmico cerrado que permite su recuperación y reutilización. Este proceso se compone de cinco etapas:

1. **Entrada de agua** al sistema desde fuentes controladas (red, lluvia o reciclaje).
2. **Circulación interna** para absorber el calor generado por los servidores.
3. **Transferencia térmica** en intercambiadores que enfrían el fluido.
4. **Evaporación parcial** por calor ambiental.
5. **Recirculación del agua** nuevamente hacia el sistema de enfriamiento.

Figura 2

Ciclo del agua en un centro de datos



Nota. <https://www.canva.com>

Este mecanismo demuestra que el agua no se ‘consume’, sino que forma parte de un ciclo continuo de refrigeración, donde la evaporación representa una pérdida inevitable pero controlada.

El verdadero costo: energía y cómputo

Si bien el uso de agua es importante, el consumo energético es el principal desafío ambiental de la inteligencia artificial. Cada modelo de IA requiere miles de millones de operaciones matemáticas para entrenarse y funcionar, y dichas operaciones consumen electricidad. A mayor cantidad de energía consumida, mayor generación de calor y, por consiguiente, mayor necesidad de refrigeración.

Tabla 2

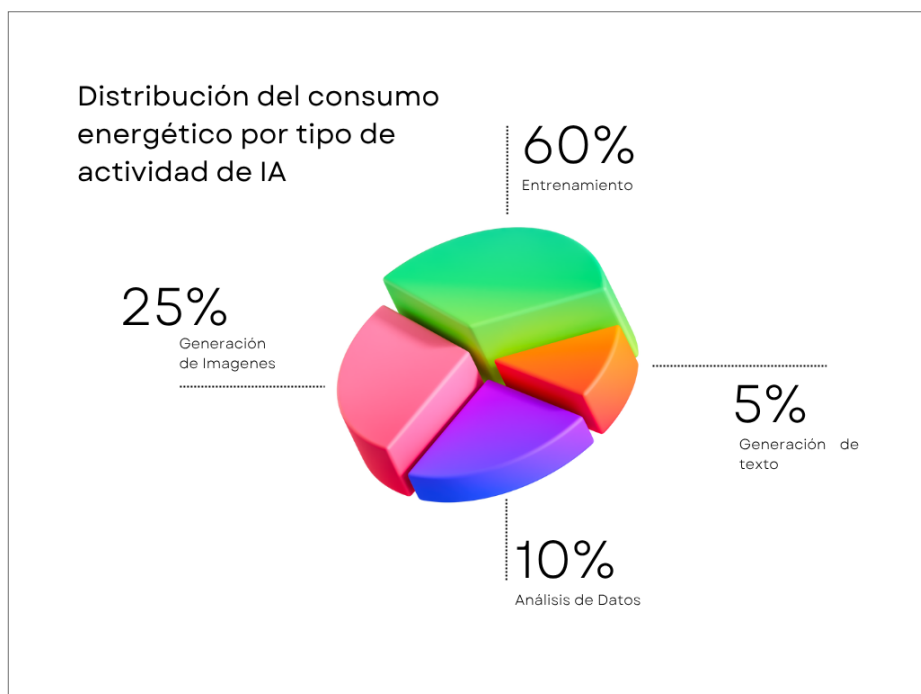
Tipos de actividades de la IA y su consumo energético y de agua

Actividad de IA	Consumo energético promedio (kWh)	Uso estimado de agua (litros)	Frecuencia de uso
Entrenamiento de modelo grande (GPT, Gemini, etc.)	700.000 - 1.000.000	80.000 - 200.000	Baja
Generación de imágenes (IA gráfica)	1.8 - 3.0 por imagen	0.4 - 0.8	Alta
Generación de texto (asistentes y chatbots)	0.001 - 0.01 por interacción	0.0002 - 0.0005	Muy alta
Análisis de datos o investigación	0.5 - 1.2 por tarea	0.1 - 0.3	Alta

Nota. Elaborado a partir de IEA (2023); Google (2024); Karimi et al. (2022).

Figura 3

Distribución del consumo energético por tipo de actividad de IA



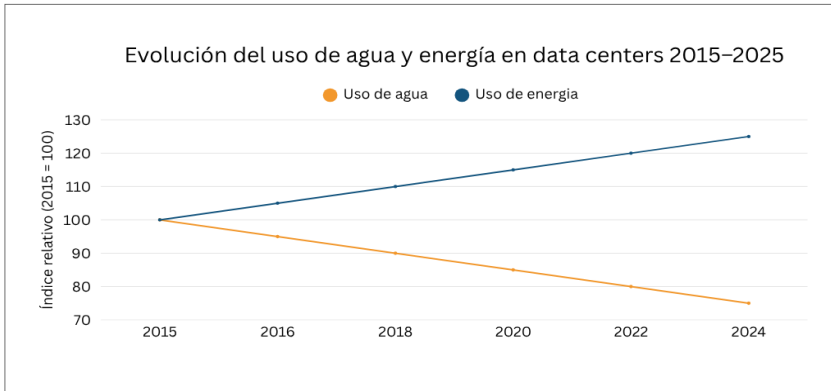
Nota. <https://www.canva.com>

Los datos evidencian que el entrenamiento de modelos de gran escala — como los de OpenAI, Google DeepMind o Anthropic— representa el mayor consumo energético, mientras que las interacciones cotidianas con sistemas de texto o de búsqueda tienen un impacto mínimo.

En términos ambientales, el verdadero problema radica en la fuente de energía que alimenta estos centros de datos. Si la electricidad proviene de combustibles fósiles, las emisiones de carbono son elevadas; en cambio, los centros alimentados con energías renovables logran minimizar significativamente su huella ecológica.

Figura 4

Evolución del uso de agua y energía en data centers 2015–2025



Nota. <https://www.canva.com>

La Figura 4 evidencia una tendencia interesante: mientras el consumo de agua ha disminuido gracias a sistemas de recirculación más eficientes, el uso de energía eléctrica sigue aumentando a medida que la IA se expande globalmente. Esto sugiere que el desafío ambiental del futuro no será el agua, sino la energía.

Innovaciones y sostenibilidad en la era digital

Frente a estos retos, las grandes corporaciones tecnológicas han implementado estrategias innovadoras para equilibrar la eficiencia operativa con la sostenibilidad ambiental:

- Google utiliza un 96 % de recirculación hídrica en sus centros de datos y ha comenzado a emplear aguas residuales tratadas, en lugar de agua potable.
- Microsoft ha probado centros de datos submarinos, aprovechando el enfriamiento natural del océano para reducir el uso de agua y energía.
- Amazon Web Services implementa sistemas adiabáticos que reducen el consumo de agua hasta en un 85 %, y funcionan con energía renovable.

Estas iniciativas demuestran que la innovación tecnológica no está reñida con el cuidado del medio ambiente. Por el contrario, la IA puede ser parte de

la solución, al optimizar sus propios sistemas de consumo mediante algoritmos de eficiencia energética automatizada, capaces de ajustar la refrigeración según las condiciones climáticas o la carga de trabajo.

Conclusiones

A lo largo de este artículo se ha demostrado que la afirmación popular sobre el ‘consumo desmedido de agua’ por parte de la IA carece de contexto técnico y científico. Si bien es cierto que el agua es un elemento clave en los procesos de refrigeración de los centros de datos, su papel no corresponde al de un recurso que se agota, sino al de un componente dentro de circuitos cerrados de enfriamiento en los que gran parte del agua se recircula. Solo un pequeño porcentaje se pierde por evaporación, y este valor se encuentra muy por debajo de las cifras alarmantes que suelen difundirse en medios y redes sociales.

El análisis evidenció que el verdadero desafío ambiental de la IA no es hídrico, sino energético. La demanda eléctrica que requiere mantener en operación los servidores, entrenar modelos de aprendizaje profundo y procesar grandes volúmenes de información es la principal causa de impacto ecológico. En este sentido, la huella de carbono derivada de la generación de energía, representa un reto mucho mayor que el uso de agua en refrigeración. Por ello, las estrategias de sostenibilidad deben enfocarse en aumentar la eficiencia energética, incorporar energías renovables y optimizar el control térmico de los centros de datos mediante sistemas inteligentes. Las tendencias recientes muestran un panorama alentador. Empresas como Google, Microsoft y Amazon Web Services están liderando la transición hacia centros de datos sostenibles que emplean aguas residuales tratadas, refrigeración híbrida y fuentes energéticas limpias. Estas iniciativas demuestran que la tecnología puede evolucionar de manera responsable cuando la innovación se orienta hacia la eficiencia y la conservación de los recursos naturales.

El mito de la ‘IA sedienta’ debe replantearse bajo una mirada informada y equilibrada. La inteligencia artificial, lejos de ser un agente de deterioro ambiental, tiene el potencial de convertirse en una aliada del planeta, al aplicar sus propios algoritmos para reducir el consumo de energía, monitorear recursos y diseñar sistemas más sostenibles. La sostenibilidad tecnológica no consiste en detener el progreso, sino en hacerlo consciente y responsable, reconociendo que el desarrollo digital y el cuidado del medio ambiente no son fuerzas opuestas, sino complementarias en la construcción del futuro.

Referencias

- ASHRAE, American Society of Heating, Refrigerating, and Air-Conditioning Engineers. (2024). 2021 Equipment Thermal guidelines for data processing environments. <https://www.ashrae.org/file%20library/technical%20resources/bookstore/supplemental%20files/therm-gdlns-5th-r-e-refcard.pdf>
- Google. (2024). Environmental report. <https://www.gstatic.com/gumdrop/sustainability/google-2024-environmental-report.pdf>
- International Energy Agency (IEA). (2023). World Energy Outlook 2023. <https://www.iea.org/reports/world-energy-outlook-2023>
- Karimi, L., Yacuel, L., Degraft-Johnson, J., Ashby, J., Green, M., Renner, M., Bergman, A., Norwood, R., & Hickenbottom, K. L. (2022). Water-energy tradeoffs in data centers: A case study in hot-arid climates. *Resources, Conservation, and Recycling*, 181. <https://doi.org/10.1016/j.resconrec.2022.106194>
- U.S. Department of Energy. (2024). Best practices guide for energy-efficient data center design. <https://www.energy.gov/femp/articles/best-practices-guide-energy-efficient-data-center-design>

Declaración de uso de inteligencia artificial

En la elaboración de este artículo, los autores utilizaron la herramienta ChatGPT para ajustar la redacción y realizar un análisis de los datos. Después, revisaron y modificaron cuidadosamente el contenido; por lo tanto, asumen la responsabilidad total de la publicación.