

LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA Y SUS IMPLICANCIAS EN EL MEDIO AMBIENTE



JUAN PABLO LUNA FELIPEZ, Ph.D.

jplunaf@gmail.com

Ingeniería Informática

Universidad Nacional “Siglo XX”

Llallagua, Bolivia

RESUMEN

La Inteligencia Artificial Generativa (IAG) es una de las innovaciones tecnológicas más relevantes de la actualidad, ya que permite crear textos, imágenes, sonidos y videos a partir de grandes volúmenes de información. Su desarrollo, basado en modelos de lenguaje de gran escala y redes neuronales, demanda un alto consumo de energía, agua y recursos materiales, lo que genera impactos ambientales significativos, como emisiones de CO2 comparables con miles de automóviles y un uso intensivo de agua en centros de datos.

A pesar de estos efectos negativos, la IAG también ofrece grandes oportunidades en sostenibilidad, entre ellas la optimización de cultivos y riego, la gestión del agua, la predicción climática, la reducción del desperdicio alimentario, la eficiencia energética y la protección de ecosistemas. El reto fundamental es encontrar un equilibrio entre innovación y sostenibilidad, mediante el diseño de algoritmos más eficientes, el uso de energías renovables, el reciclaje de hardware y la implementación de políticas ambientales responsables.

1. INTRODUCCIÓN

La Inteligencia Artificial Generativa (IAG) es una de las innovaciones más significativas en la tecnología contemporánea. Este tipo de inteligencia artificial está creada para entrenar algoritmos avanzados capaces de generar datos, imágenes, sonidos, videos y textos nuevos a partir de patrones aprendidos de grandes cantidades de información.

2. DESARROLLO

La IAG se basa en modelos de lenguaje de gran escala (LLM), redes neuronales y grandes cantidades de datos de entrenamiento, lo que permite a las máquinas imitar la creatividad humana en la generación de contenido novedoso y personalizado. Entre las tecnologías más destacadas se encuentran GPT-4, Bard, Bloom, LLaMA, Stable Diffusion, MidJourney, DALL-E y Copilot.

En este artículo se explora cómo la inteligencia artificial generativa impacta en el medio ambiente, sus ventajas y oportunidades, así como las desventajas y retos que implica su desarrollo y aplicación.

Parámetros y Entrenamiento

GPT-3 cuenta con 175.000 millones de parámetros, mientras que GPT-4 supera el billón. El entrenamiento de estos modelos requiere enormes cantidades de datos y poder computacional. Ejemplo: GPT-3 fue entrenado con más de 500 mil millones de palabras, lo que equivale a toda la producción escrita por la humanidad asociada a una base de datos.

Un hogar en Chile consume en promedio 2 megawatts-hora al año. En este sentido, el entrenamiento de GPT-3 fue equivalente al consumo de electricidad anual de 800 familias chilenas.

Un estudio más reciente informó que el entrenamiento de GPT-3 con 175 mil millones de parámetros consumió 1287 MWh de electricidad y resultó en emisiones de carbono de 502 toneladas métricas, equivalentes a conducir 112 automóviles a gasolina durante un año.

El desarrollo de GPT-3 consumió alrededor de 700.000 litros de agua, suficiente para producir 370 automóviles BMW o 320 vehículos eléctricos Tesla.

Además, por cada conversación que se tiene con GPT-3, de 20 a 50 preguntas, se consume medio litro de agua. Aunque parece poco, si se considera la cantidad de usuarios que acceden a estos sistemas, el consumo total podría ascender a millones de litros. Se estima que la demanda mundial de IA puede ser responsable de la extracción de 4.2 a 6.6 mil millones de metros cúbicos de agua en 2027, más que la extracción anual total de Dinamarca o la mitad del Reino Unido.

En este contexto, Google consumió aproximadamente 5 mil millones de galones de agua para enfriar sus centros de datos solo en 2022. En The Dalles, Oregón, los centros de datos de Google consumieron más de una cuarta parte del suministro anual de agua de la ciudad en 2021.

La gran pregunta es: ¿de dónde se obtiene toda esa agua? Esto está dejando sin acceso a este recurso vital a comunidades humanas. Como dijo Barack Obama:

"Somos la primera generación que siente el cambio climático y la última que puede hacer algo al respecto."

Oportunidades y Usos de la IAG en el Medio Ambiente

- Optimización en la gestión del agua: Algoritmos inteligentes reducen hasta un 90% las pérdidas por fugas en las redes de distribución, generando un ahorro significativo en el consumo total (Indra).
- Predicción de patrones climáticos: Ayuda a anticipar sequías o inundaciones, permitiendo una gestión más eficiente del recurso hídrico.
- Optimización del riego agrícola: Garantiza que las plantas reciban solo la cantidad necesaria de agua, mejorando la productividad agrícola y reduciendo el uso de productos químicos (IAgua).
- Optimización del consumo energético: Según el IBM Institute for Business Value, el 93% de las organizaciones en Latinoamérica están utilizando IA para mejorar la sostenibilidad, logrando reducciones del 15% en la huella de carbono.
- Prevención de incendios forestales: Proyectos como Bee2FireDetection de IBM emplean cámaras HD y algoritmos para detectar incendios tempranamente.
- Protección de océanos: Modelos 3D permiten analizar datos climáticos submarinos para comprender mejor las corrientes y el CO2.
- Reducción del desperdicio alimentario: Plataformas como Winnow Solutions ayudan a reducir pérdidas en hoteles y restaurantes.
- Optimización de cultivos: Empresas como Agvolution usan sensores y algoritmos para mejorar la eficiencia agrícola.

Desventajas de la IAG sobre el Medio Ambiente

- “Solo entrenar un modelo IAG como GPT-3, el consumo de energía equivale al de 120 hogares en Estados Unidos en todo un año.”
- La inteligencia artificial generativa tiene un costo energético tan grande que resulta difícil encontrar aplicaciones donde el beneficio en sostenibilidad supere sus gastos.
- Entrenar modelos de lenguaje supone un nivel de emisiones de CO2 cinco veces superior a las generadas por un automóvil durante toda su vida útil.
- El entrenamiento de algoritmos de reconocimiento del habla puede emitir 248 toneladas de CO2, equivalente a lo que producen 125 coches en un viaje de ida y vuelta entre Nueva York y Pekín.
- Google estimó en 2019 que entrenar sus modelos de IA generaba 500 toneladas de CO2, equivalente a la operación de 38 centrales eléctricas en un año. Para 2023, esta cifra ascendió a 14,1 millones de toneladas.
- En 2022, los centros de datos de Google, Microsoft, IBM y Amazon requirieron 200 TWh de electricidad. La Agencia Internacional de Energía proyecta que para 2030 la cifra supere los 1.000 TWh.

Retos y Propuestas de Mitigación

- Optimización de algoritmos y modelos: Se deben mejorar para reducir consumo energético y de agua.
- Uso de hardware especializado: Chips optimizados para IA que aumentan la eficiencia energética.
- Transición a energías renovables: Abastecer centros de datos con energía limpia.
- Compensación de huella ambiental: Inversiones en proyectos sostenibles de agua y energía.
- Mejor gestión del agua: Implementar sistemas cerrados de reutilización y reposición en cuencas.
- Desarrollo sostenible del hardware: Reciclaje de componentes y regulación de materiales raros.
- Políticas gubernamentales: Regulaciones e incentivos fiscales para tecnologías sostenibles.
- Educación y conciencia ambiental: Promover cultura de sostenibilidad en el diseño de IA y combatir la desinformación y el greenwashing.

3. CONCLUSIONES

La Inteligencia Artificial Generativa representa un avance tecnológico con un enorme potencial para mejorar la gestión ambiental: optimiza cultivos, reduce el desperdicio de recursos, protege ecosistemas y contribuye a la lucha contra el cambio climático. Sin embargo, también conlleva grandes riesgos ambientales relacionados con su elevado consumo energético, hídrico y de materiales.

El desafío principal consiste en encontrar un equilibrio entre el aprovechamiento de la IA y la reducción de su impacto ambiental. Para lograrlo, es imprescindible avanzar en algoritmos más eficientes, fomentar el uso de energías renovables, implementar regulaciones gubernamentales estrictas y educar a los desarrolladores en una cultura de sostenibilidad.

La humanidad se encuentra en un punto de inflexión: aprovechar la IAG como herramienta para enfrentar la crisis climática o permitir que su desarrollo desmedido se convierta en un factor que agrave aún más el deterioro ambiental.

SOBRE EL AUTOR

Doctor en Ciencias de la Computación, Máster en Ciencias de la Computación con mención en Seguridad Informática y Software Libre, Máster en Educación Superior, cuenta con Diplomados en Preparación Evaluación y Gestión de Proyectos, Formación Basada por Competencias y Metodología de la Investigación Científica.

Ha sido director de la carrera Ingeniería Informática y actualmente es Presidente de la Sociedad Científica de docentes de la Universidad Nacional "Siglo XX", Coordinador del Instituto de Investigación y Desarrollo de Aplicaciones Informáticas IIDA, Director de la Revista Científica "Ciencia y Tecnología Informática", director de las publicaciones Memorias SOCID, Memorias Ciencia y Tecnología Informática y Docente Universitario Titular en la carrera Ingeniería Informática de la Universidad Nacional "Siglo XX", docente de pre y postgrado, organiza varios eventos académicos, sus principales líneas de investigación: Visión Artificial, Realidad Aumentada, Virtual y Extendida, Interacción Humano Computador, Desarrollo de Juegos, Seguridad Informática, Programación Competitiva y Software Libre. publicó varios artículos y libros, recibió varios reconocimientos y premios.



Figura 1: Fotografía de presentación de la ponencia