



**Mi Universidad**

*Nombre del Alumno: **Vania Natali Santizo Morales***

*Nombre del tema: **Supernota Tesis***

*Parcial: **1° Parcial***

*Nombre de la Materia: **Taller de Elaboración de Tesis***

*Nombre del profesor: **Luz Elena Cervantes***

*Nombre de la Licenciatura: **Ingeniería en Sistemas Computacionales***

*Cuatrimestre: **9°***

# SUPERNOTA

## Tesis

### 2. Agradecimientos y Dedicatorias

En esta sección se agradece a quienes apoyaron el proceso de investigación y se dedica el trabajo a personas significativas.

### 4. Introducción

La inteligencia artificial (IA) se ha convertido en una de las tecnologías más transformadoras del siglo XXI, impactando sectores como la medicina, la agricultura y el transporte. Sin embargo, su rápido crecimiento genera preocupaciones ambientales debido al alto consumo de energía y agua en los centros de datos que la sustentan. Este trabajo analiza el impacto ambiental de la IA, explorando tanto sus beneficios como sus costos ecológicos, y propone soluciones para un desarrollo sostenible.

### 6. Preguntas de investigación

- ¿Cuál es el impacto real de la IA en el consumo de agua y energía?
- ¿Qué medidas están implementando empresas como Google y Microsoft para reducir este impacto?
- ¿Puede la IA ser parte de la solución a problemas ambientales, como la optimización de recursos?
- ¿Qué políticas globales podrían regular el uso sostenible de la IA?

### 8. Justificación

La IA es una herramienta dual:

- Beneficios:** Optimiza el uso de recursos en agricultura, energía y transporte.
- Riesgos:** Su infraestructura emite CO<sub>2</sub> y consume agua en regiones con escasez.
- La falta de transparencia en el consumo de recursos por parte de las empresas tecnológicas (Uptime Institute, 2023) exige investigar y proponer soluciones.

### 10. Metodología

- Enfoque:** Mixto (cualitativo y cuantitativo).
- Fuentes:** Informes corporativos (Microsoft, Google), estudios académicos (UC Riverside, MIT), y datos de organismos (IEA, UNCTAD).
- Técnicas:** Revisión sistemática de literatura, análisis de casos (ej. centros de datos en Querétaro), y comparación de tecnologías sostenibles (ej. refrigeración por inmersión).

### 12. Bibliografía

- Bostrom, N. (2016). *Superintelligence: Paths, Dangers, Strategies*. Oxford University Press.
- Microsoft. (2023). *Sustainability Report: Progress Toward Carbon Negative*.
- Crawford, K. (2021). *Atlas of AI: Power, Politics, and the Planetary Costs of Artificial Intelligence*. Yale University Press.

### 3. Índice General

Lista detallada de los capítulos, secciones y subsecciones con números de página.

### 5. Planteamiento del Problema

El uso masivo de IA, especialmente modelos avanzados como ChatGPT, requiere infraestructuras que consumen grandes cantidades de recursos:

- Energía:** Entrenar GPT-3 emitió tanto CO<sub>2</sub> como 500 vuelos transatlánticos (MIT Tech Review, 2022).
- Agua:** Los centros de datos globales consumen entre 30,000 y 70,000 millones de litros diarios (LinkedIn, 2024).
- Ubicaciones críticas:** En Querétaro (México) y Arizona (EE.UU.), la instalación de centros de datos ha agravado la escasez hídrica (Sedesu, 2024; The Guardian, 2023).

Pregunta central: ¿Cómo equilibrar los beneficios de la IA con su huella ambiental?

### 7. Objetivos

**Objetivo General**

Analizar el impacto ambiental de la IA, centrándose en el consumo de recursos en centros de datos, y proponer estrategias para su uso sostenible.

**Objetivos Específicos**

- Evaluar el consumo de agua y energía en centros de datos.
- Explorar tecnologías innovadoras (ej. refrigeración líquida) para reducir el impacto.
- Identificar casos donde la IA contribuye a la sostenibilidad (ej. agricultura de precisión).
- Recomendar políticas y prácticas corporativas responsables.

### 9. Hipótesis

"La IA puede ser una herramienta clave para resolver problemas ambientales, pero su infraestructura actual (centros de datos) genera un alto costo ecológico. Con tecnologías innovadoras y políticas adecuadas, es posible reducir su impacto y maximizar sus beneficios."

### 2022 - Último gran hito

#### 11.1 ¿Qué es un estado del arte?

Análisis crítico de los avances y debates actuales sobre un tema, en este caso, el impacto ambiental de la IA.

#### 11.2 Objetivos

- Sintetizar hallazgos recientes sobre el consumo energético y hídrico de la IA.
- Identificar vacíos en la investigación (ej. falta de datos públicos sobre consumo de agua).

#### 11.3 Fundamentos

- Datos clave:**
  - La IA generativa podría consumir tanta agua como Reino Unido en 2027 (UC Riverside, 2023).
  - Google y Microsoft han aumentado sus emisiones un 13% y 29% respectivamente en 2023, pese a sus compromisos de carbono neutralidad (Informes de sostenibilidad, 2024).

#### 11.4 Alcances y Límites

- Alcance:** Cubre impactos directos (energía, agua) e indirectos (minería de materiales para hardware).
- Límites:** No incluye análisis profundos de impacto social (ej. desplazamiento laboral).

#### 11.5 Diferencias con otros marcos

**Concepto:** Enfoque

**Estado del arte:**

Avances recientes y tendencias en el tema.

**Marco teórico:**

Bases conceptuales (ej. teorías sobre sostenibilidad tecnológica).

**Estado de conocimiento:**

Qué se sabe y qué no sobre el tema.