Ciencia y Tecnología
Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación

Transformación Digital
Agencia de Transformación Digital y Telecomunicaciones

Foro Interinstitucional de Inteligencia Artificial y Supercómputo

11 y 12 de junio de 2025

2025
Año de
La Mujer
Indígena

Ciencia y Tecnología
Secretaría de Ciencia, Humanidades, Tecnología e Innovación

Transformación Digital
Agencia de Transformación Digital y Telecomunicaciones

Una experiencia de viaje personalizada con IA

Mtra. Nayeli Ángeles Zúñiga
Mtro. Omar Roberto Gutierrez Zavala
Dr. Manuel Mijaíl Martínez Ramos

12 de junio de 2025

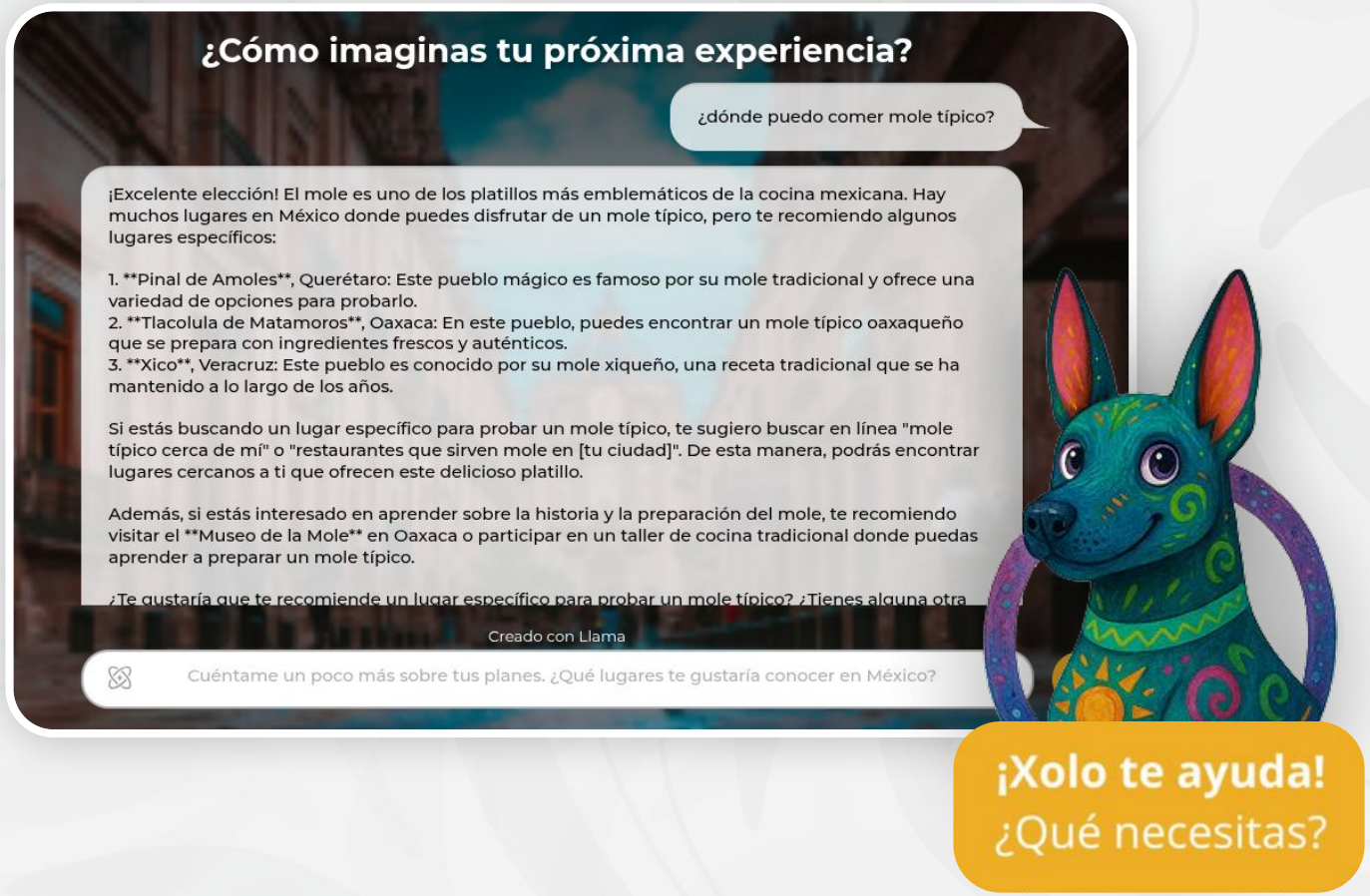
2025
Año de
La Mujer
Indígena

Xolo

Modelo de IA para promover el turismo en México

Disponible en https://visitmexico.com

El Chatbot de Turismo "Xolo", integrado al renovado portal VisitMexico, utiliza inteligencia artificial generativa para brindar recomendaciones personalizadas a visitantes nacionales e internacionales. **Su funcionamiento es conversacional e intuitivo,** permitiendo a las personas usuarias descubrir destinos turísticos a través del **lenguaje natural, en español e inglés.**



2025 Año de La Mujer Indígena

Xolo

Modelo de IA para promover el turismo en México

Transformando la experiencia turística a través de la inteligencia artificial

Xolo se encuentra disponible 24/7 y mejora significativamente la experiencia de la persona usuaria al proporcionar información inmediata, contextual y confiable sobre destinos, actividades, transportes y eventos. Esta interacción ocurre sin necesidad de navegar por múltiples menús, reduciendo la fricción y aumentando la satisfacción del usuario.

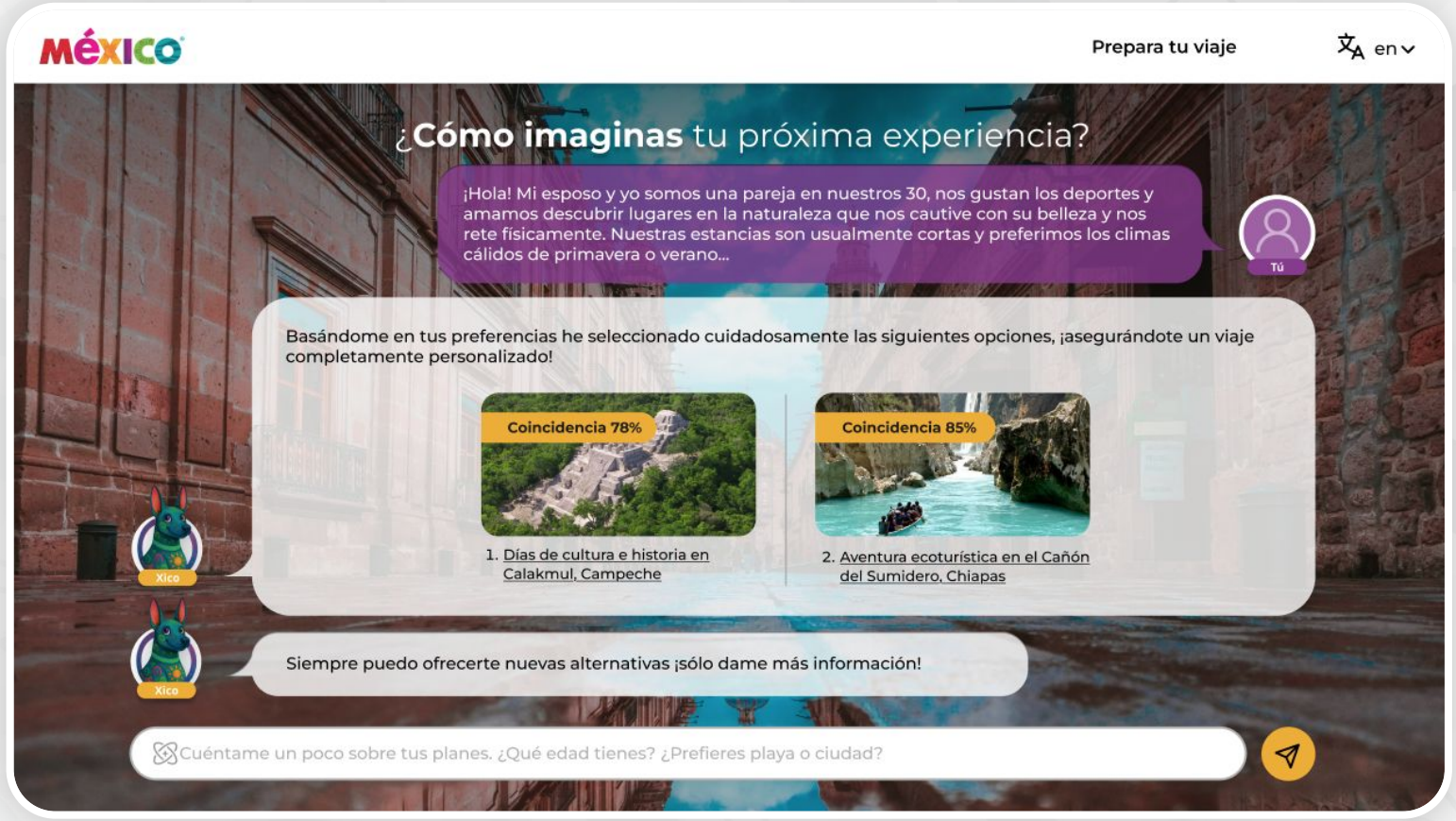
2025
Año de
La Mujer
Indígena

Promoción estratégica

Destinos turísticos mediante IA

Uno de los principales aportes de **Xolo** es su **capacidad para ampliar la visibilidad de destinos poco explorados,** contribuyendo a una distribución más inteligente del turismo en el país.

Al analizar los intereses de la persona usuaria, Xolo propone **rutas alternativas,** lo que impulsa el **turismo regional** y **diversifica la derrama económica.**



2025
Año de
La Mujer
Indígena

IA generativa

Al servicio del desarrollo turístico

Este proyecto marca la incursión estratégica de la Secretaría de Turismo en el **uso de modelos de lenguaje avanzados.**

Xolo demuestra cómo la inteligencia artificial puede modernizar servicios públicos, fortalecer la infraestructura digital del turismo y mejorar la competitividad internacional de México.

Además, pone al alcance de todos los contenidos del Atlas Turístico y visibiliza a prestadores registrados en el RNT, ampliando el acceso y la inclusión en la promoción turística.

2025
Año de
La Mujer
Indígena

Impulso a la marca México

y al portal VisitMexico

La integración de Xolo coincide con una importante **renovación de la plataforma VisitMexico,** que ha resultado en un incremento de más del **700% en su tráfico anual.**

Esto refleja no sólo un mayor interés por los destinos nacionales, sino también una estrategia exitosa de transformación digital para posicionar a **México como un destino turístico líder.**

2025
Año de
La Mujer
Indígena

Una herramienta tecnológica

Con identidad nacional

Xolo no solo es funcional, sino simbólico: toma su nombre del Xoloitzcuintle, perro ancestral mexicano que representa **historia, identidad y guía.**

Esto convierte a Xolo en un embajador cultural y digital, alineado con la imagen de un México moderno, cercano e innovador.

Este enfoque contribuye a uno de los objetivos estratégicos del país: **colocar a México entre los 5 destinos más visitados del mundo por turistas internacionales.**

2025
Año de
La Mujer
Indígena

Xolo

Fuentes de información

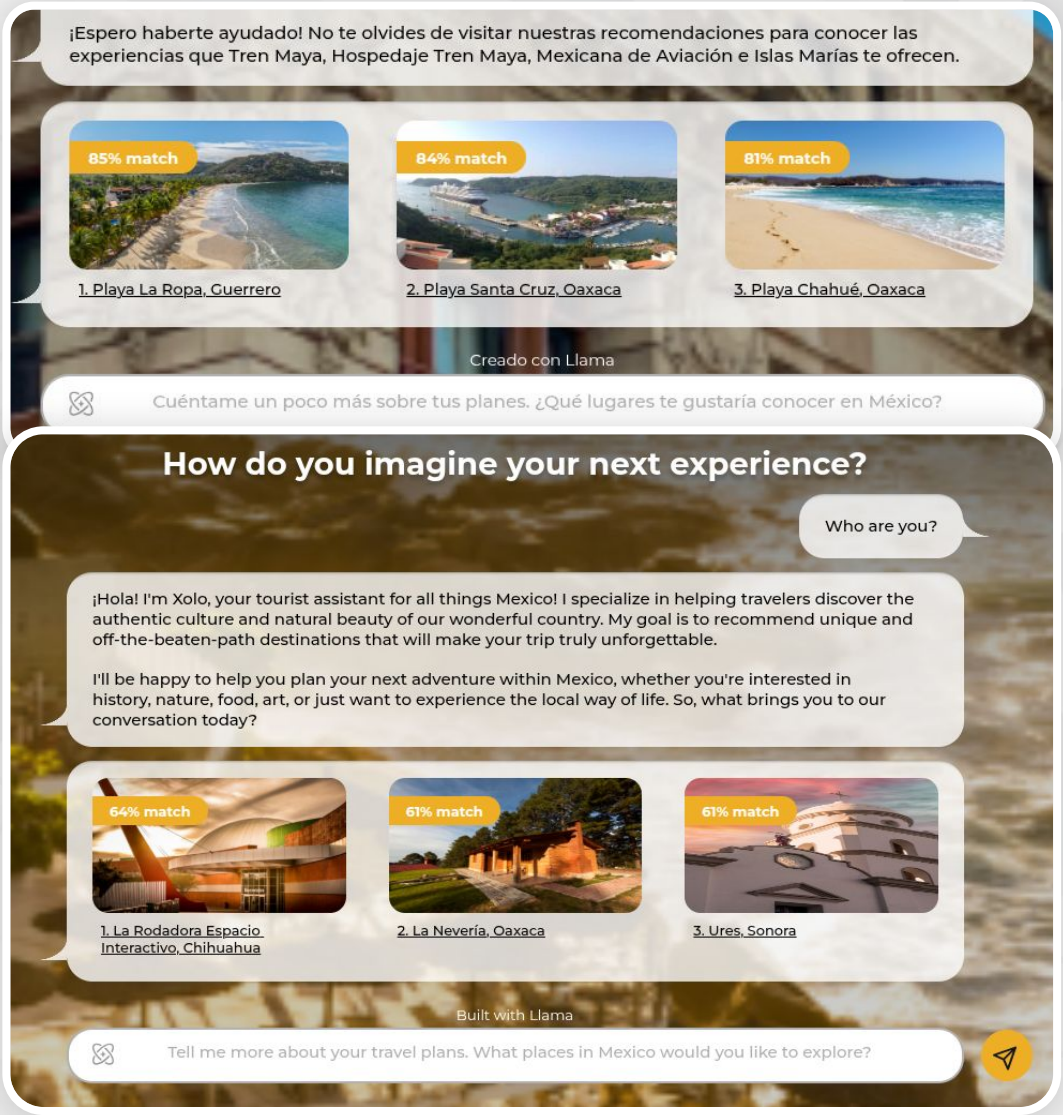
- Atlas turístico
- RNT
- Clasificación hotelera

Xolo

Generalidades sobre su funcionamiento

- A la fecha, hay un aproximado de **600 entradas sobre lugares turísticos.** Estas se consultan diariamente para alimentar al chatbot con los datos más recientes, y así producir respuestas al día.
- Se ha desplegado el **LLM LLama 3.1 de 8 mil millones de parámetros** utilizando un nodo con cuatro tarjetas gráficas Tesla V100-PCIE-32GB en la nube, la cual permite **generar respuestas en pocos segundos.**
- El esquema de respuesta consiste en **(a)** texto LLM, **(b)** ID del lugar turístico y **(c)** similitud semántica, **para que el usuario tenga más información contextual.**

2025
Año de
La Mujer
Indígena



Xolo

¿Cuál es el corazón de Xolo?

- Esfuerzo estatal y regional sostenido.
- *Open Knowledge*
- LLMs FOSS
- GPUs
- RAG

¿Puede pensar una computadora?

"Aunque un sistema computacional -como un chatbot- pueda simular pensamiento al ejecutar programas, no por ello entiende ni puede considerarse realmente pensante."

Searle (1980)

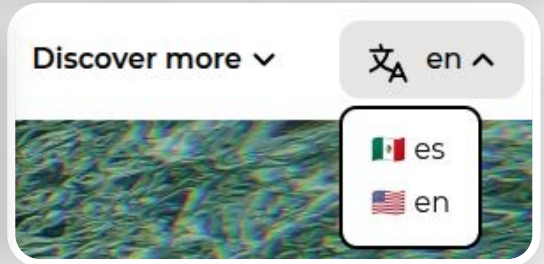
"Los procesos humanos de entendimiento no pueden replicarse fielmente en máquinas digitales, porque estas carecen del contexto corporal y social que hace posible la inteligencia humana."

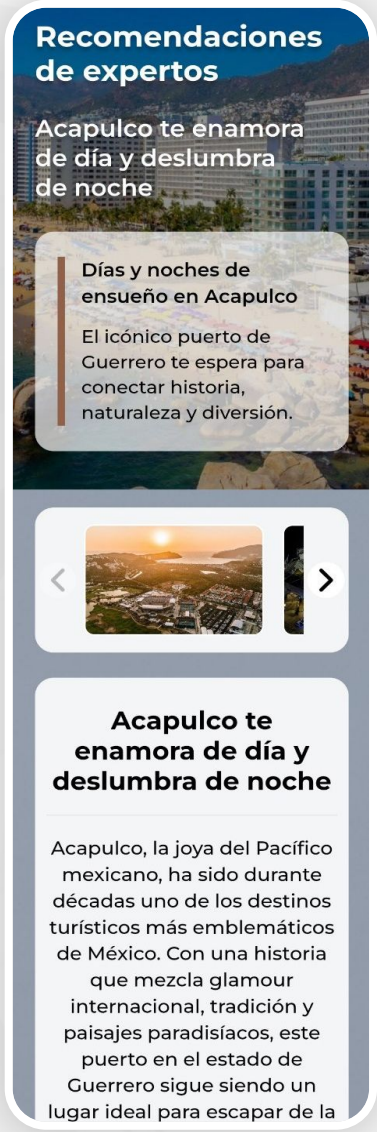
Dreyfus (1972)

2025 Año de La Mujer Indígena

Xolo
Backoffice

Esfuerzo regional sostenido para promocionar el turismo en su localidad.





Xolo

Open Knowledge

Una filosofía que busca hacer disponibles los datos y el conocimiento de forma libre y universal, sin restricciones de *copyright*, patentes u otros mecanismos limitantes.

"La cultura libre es un movimiento contra la apropiación restrictiva del conocimiento que busca construir un espacio común donde todos puedan participar."

Lawrence Lessig, *Remix: Making Art and Commerce Thrive in the Hybrid Economy*, 2008

Open Knowledge
FOR A FAIR, SUSTAINABLE AND OPEN FUTURE

'La alfabetización digital, no sólo el acceso, es el mayor problema de África'

Por Hub África Anglófona

'En América Latina, hay muchos vacíos de datos y nos falta método para recolección'

Por Hub América Latina

'El conocimiento abierto sigue considerándose muy técnico en Asia, lo que excluye a mucha gente'

Por Hub Asia

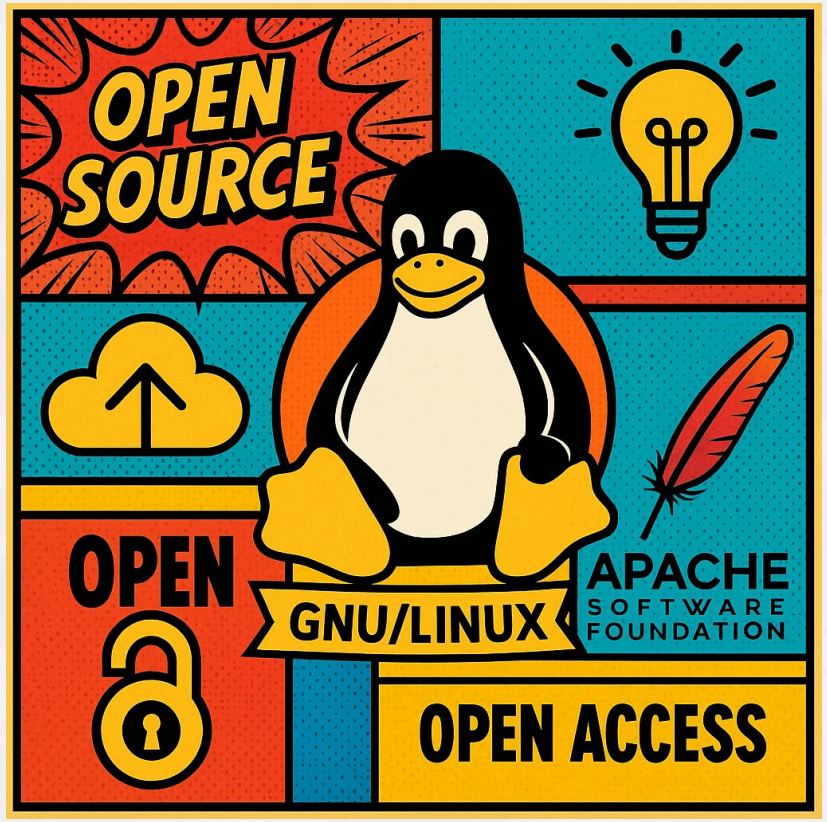
'Un círculo vicioso impide que prospere la apertura en el África Francófona'

Por Hub África Francófona

2025
Año de
La Mujer
Indígena

Xolo

LLMs FOSS

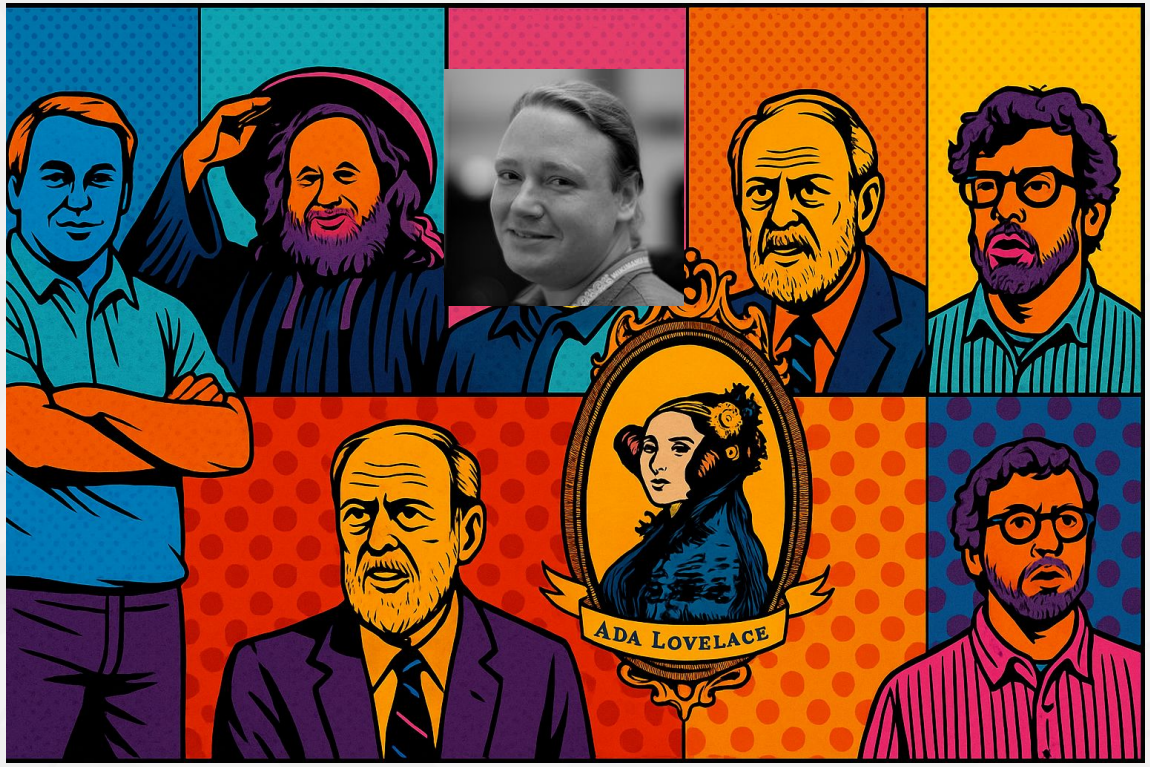


- Los LLMs y el software de código abierto (FOSS, Free and Open Source Software) tienen implicaciones significativas en el ámbito gubernamental y el desarrollo de países soberanos, especialmente en términos de **autonomía tecnológica**, **seguridad nacional**, **costos** y **equidad digital**.
  - Evitar *vendor lock-in*; posibilidad de auditar, modificar y redistribuir código (**crítico para infraestructuras públicas sensibles**, v.gr salud, defensa, educación).
    - Inspeccionar y reparar vulnerabilidades.
  - Los LLMs comerciales suelen implicar altos costos de licencias y uso (APIs); las alternativas abiertas permiten implementaciones locales, incluso en economías emergentes.
    - Reducción de riesgos geopolíticos.
    - Capacidades de procesamiento de lenguaje ajustadas a las necesidades nacionales (v.gr.: lenguas indígenas, regulaciones éticas).
    - Bien público por encima del lucro.
  - Fomentar ecosistemas de desarrolladores locales, creando empleo y expertise en IA. Diversificación de la economía digital.

2025
Año de
La Mujer
Indígena

Xolo

LLMs FOSS



- Es necesario:
  - Crear fondos públicos para investigación en LLMs abiertos.
  - Priorizar la colaboración en El Sur Global para compartir modelos, datos y experiencias.
  - Capacitar funcionarios en IA y estándares abiertos (v.gr.: la ONU recomienda FOSS para gobiernos).
- Hay que respetar los principios de:
  - **Equidad**: Eliminar sesgos en *datasets* y algoritmos.
  - **Transparencia**: Explicabilidad de decisiones automatizadas (v.gr. en justicia o contrataciones públicas).
  - **Protección de datos**: Respetar la privacidad, especialmente en grupos vulnerables.
  - **Supervisión humana**: Evitar autonomía total de sistemas críticos (v.gr. inteligencia fiscal).

2025
Año de
La Mujer
Indígena

Xolo

GPUs

- Los Unidades de Procesamiento Gráfico (*GPUs*) han pasado de ser *hardware* especializado en gráficos a convertirse en la columna vertebral de la computación moderna, impulsando avances en inteligencia artificial, ciencia de datos y más.
- En la década de 2000, los **GPUs se volvieron programables**. NVIDIA introdujo CUDA (2006), permitiendo que los GPUs ejecutaran cálculos generales (GPGPU).
  - Aplicaciones tempranas: Simulaciones científicas, minería de datos y procesamiento de señales.
- De la década de 2010 a la fecha: **Deep Learning**
  - Los GPUs son ideales para entrenar redes neuronales debido a su arquitectura paralela (miles de núcleos).
  - Explosión de la IA: Empresas como OpenAI, Google y Meta dependen de clusters masivos de GPUs (ej.: NVIDIA A100/H100 para ChatGPT).
- **Aplicaciones Clave**
  - Inteligencia Artificial y Big Data
    - Entrenamiento de LLMs (GPT-4, Gemini).
    - Inferencia en tiempo real (v.gr.: chatbots, vehículos autónomos).
  - Ciencia e Investigación
    - Simulaciones climáticas, modelado de proteínas (AlphaFold).
  - Blockchain y Criptomonedas
    - Minería de criptoactivos.
  - Industria del Entretenimiento
    - Renderizado 3D (Pixar, Unreal Engine), streaming (NVENC).

Xolo

RAG

Los LLMs, aunque potentes, **pueden no tener conocimiento actualizado o específico** del dominio turístico mexicano (o pueden "alucinar" información). La Solución **RAG** (Retrieval-Augmented Generation) aplicada en Xolo combina la capacidad de generación de los LLMs con información precisa y actualizada de sus bases de conocimiento (ChromaDB). Este mecanismo se puede describir en cuatro pasos:

1. Vectorización de la consulta.
2. Búsqueda de la información en las bases oficiales vectorizadas, de forma priorizada. (Retrieval). Se recuperan los fragmentos de información más relevantes aplicando umbrales de similitud.
3. Contextualización aumentada. (Augmented). La información recuperada se combina con el historial de la conversación del usuario y un prompt de sistema cuidadosamente diseñado (con versiones específicas para español e inglés) que guía al LLM.
4. Generación de la respuesta. (Generation). Este contexto enriquecido se envía al LLM (Llama 3.1), que genera una respuesta informada, precisa y basada en los datos recuperados, no en suposiciones.

Beneficios

- Respuestas más precisas y relevantes al dominio turístico.
- Capacidad de citar fuentes o proporcionar información verificable.
- Facilidad para actualizar la base de conocimiento sin reentrenar el LLM.
- Menor carga computacional.

Gracias por su atención

2025
Año de
La Mujer
Indígena