

# Interacción Persona-Máquina

Agentes conversacionales

Profesor

[Robiert Sepúlveda Torres](#)



Universitat d'Alacant  
Universidad de Alicante



# Agentes conversacionales

## Objetivos

Definir qué es un agente conversacional.

Explicar la evolución histórica.

Comparar enfoques actuales con los más tradicionales.

Identificar aplicaciones prácticas de los agentes conversacionales.

Analizar beneficios y desafíos.

# Definición de agentes conversacionales

**Conversational AI:** an area of **Natural Language Processing (NLP)** and **Artificial Intelligence (AI)** concerned with developing systems that **can process human language** and **interact with humans in a natural way** that mimics human conversation.

# Evolución de los agentes conversacionales

1966

## ELIZA

Considerado el primer chatbot. Simulaba un psicoterapeuta utilizando solo técnicas de "pattern matching" y reescritura de frases, sin verdadera comprensión del lenguaje. Su impacto fue enorme a pesar de su simplicidad.

## PLN Simbólico

1972

## PARRY

Un chatbot más avanzado que simulaba el comportamiento de un esquizofrénico paranoide. En la prueba de Turing, los psiquiatras tuvieron problemas para distinguirlo de un ser humano, demostrando un avance en la simulación de personalidad.

# Evolución de los agentes conversacionales

1995

## A.L.I.C.E.

Programa basado en el lenguaje AIML (Artificial Intelligence Markup Language). Fue un pionero en la nueva ola de bots y un participante destacado en el premio Loebner (basado en el test de Turing).

PLN Simbólico

PLN Estadístico

2011

## IBM Watson

El sistema que ganó Jeopardy! contra campeones humanos. Demostró un salto fundamental en la Comprensión del Lenguaje Natural (NLU) y la capacidad de responder preguntas complejas basadas en grandes volúmenes de datos.

# Evolución de los agentes conversacionales

2011

## Apple Siri

Marca la popularización masiva de los asistentes virtuales de voz. Integró el reconocimiento de voz con capacidades de chatbot para realizar tareas diarias en dispositivos móviles.

PLN Estadístico

PLN Neuronal

2017

## Arquitectura Transformer

El avance teórico clave. Su introducción permitió el desarrollo de los Large Language Models (LLMs) modernos (como GPT), resolviendo problemas de memoria a largo plazo en las conversaciones.

# Evolución de los agentes conversacionales

2020s

## **IA Generativa (GPT, Gemini)**

La revolución actual. Estos modelos son capaces de generar texto coherente, mantener conversaciones contextuales, resumir información y hasta escribir código, llevando las capacidades a un nivel sin precedentes.

PLN Neuronal

# Enfoques de resolución de problemas en PLN

- **PLN Simbólico (de los años 1950 a principios de los 1990):** en el que se desarrollaban reglas hechas a mano para comprender y generar textos en lenguaje natural.
- **PLN Estadístico (de los años 1990 a 2010):** en el que se utilizaron algoritmos de aprendizaje automático en tareas como la clasificación de textos y entradas de usuarios.
- **PLN Neuronal (desde alrededor de 2010 hasta la actualidad):** en el que se han aplicado métodos de aprendizaje profundo a tareas de PLN.



# Agentes conversacionales basados en Intents

Enfoque mayoritario en el mercado

## 1. Entrada del Usuario

El usuario proporciona una solicitud (Ej: "¿Cómo puedo cambiar mi billete?").

## 2. Clasificación NLP

El modelo identifica la **Intención** ('Cambiar\_Billete') y extrae las **Entidades** (datos clave).

## 3. Lógica y 'Fulfillment'

Se ejecuta la acción asociada (e.g., llamar a una API) o se gestiona la falta de datos.

## 4. Respuesta (Template)

El sistema devuelve una respuesta **predefinida** rellena con la información obtenida.

- Enfoque poco flexible
- Se necesitan definir numerosos Intents
- Poco práctico

# Agentes conversacionales basados en Intents

Enfoque mayoritario en el mercado

## 1. Entrada del Usuario

El usuario proporciona una solicitud (Ej: "¿Cómo puedo cambiar mi billete?").

- Enfoque poco flexible

¿Cuál crees que debería ser el enfoque actual?

## 3. Lógica y 'Fulfillment'

Se ejecuta la acción asociada (e.g., llamar a una API) o se gestiona la falta de datos.

## 4. Respuesta (Template)

El sistema devuelve una respuesta **predefinida** rellena con la información obtenida.

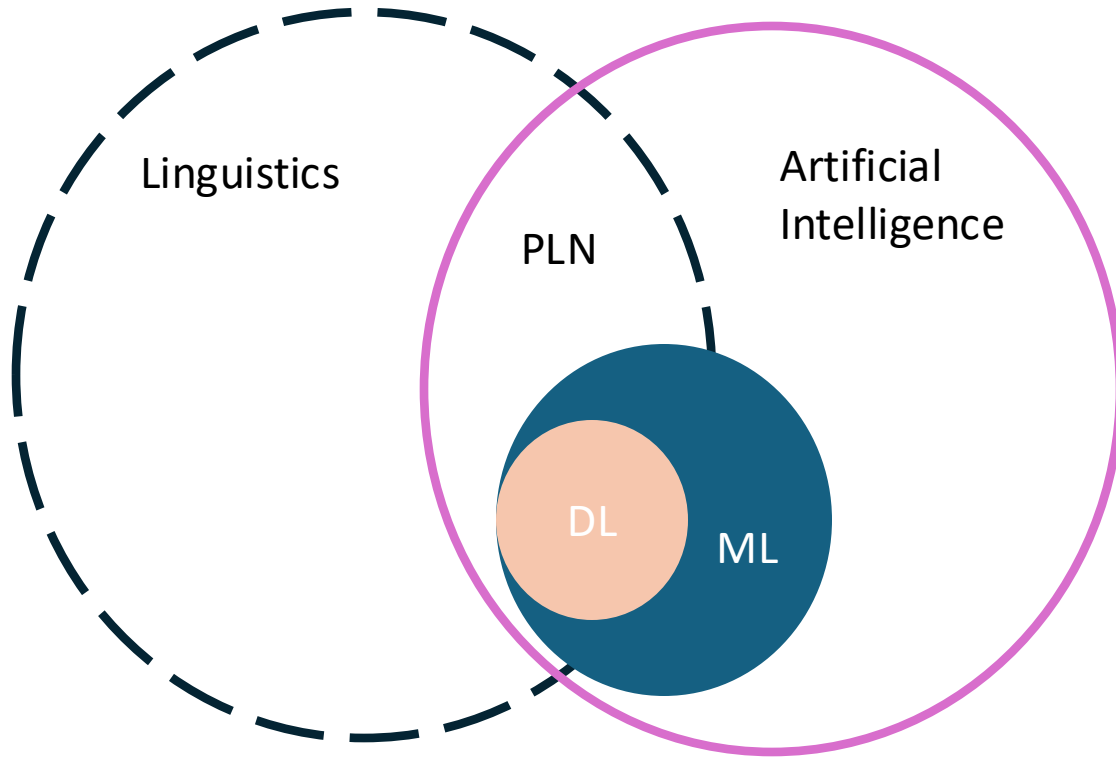
# ¿Qué es el Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN)?

Conjunto de tecnologías que hacen posible la creación de **herramientas computacionales** pensadas para ayudarnos a utilizar los ordenadores sin renunciar por ello a nuestro uso habitual del **lenguaje** como medio de **interacción**, de **intercambio** y de **información**. (Cole, 1997)

## Terminología

- Procesamiento del Lenguaje Natural (PLN) → Natural Language Processing (NLP)
- Tecnologías de la lengua/Tecnologías del Lenguaje Humano (TL/TLH) → Language Technologies /Human Language Technologies (LT/HLT)
- Lingüística computacional (LC) → Computational Linguistics (CL)
- Ingeniería del Lenguaje Natural (ILN) → Natural Language Engineering (NLE)

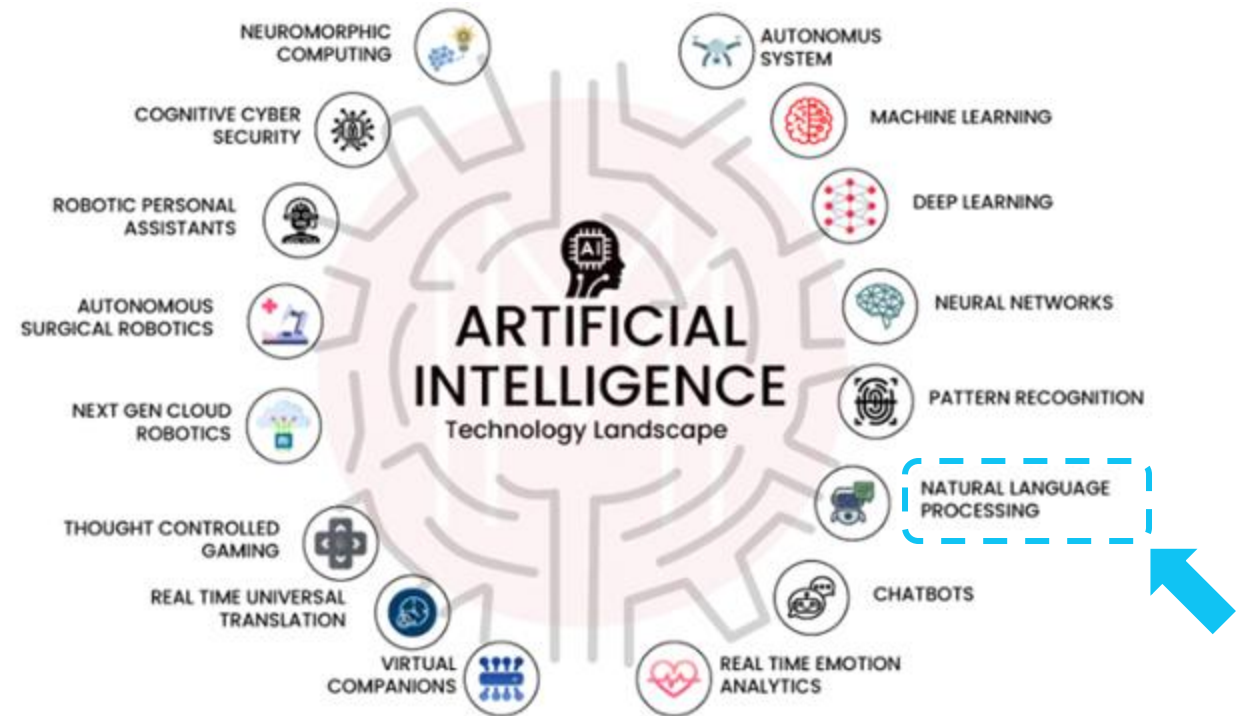
# ¿Qué es el Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN)?



PLN-NLP: Natural Language Processing  
Linguistics  
AI: Artificial Intelligence  
ML: Machine Learning  
DL: Deep Learning

# ¿Qué es el Procesamiento de Lenguaje Natural (PLN)?

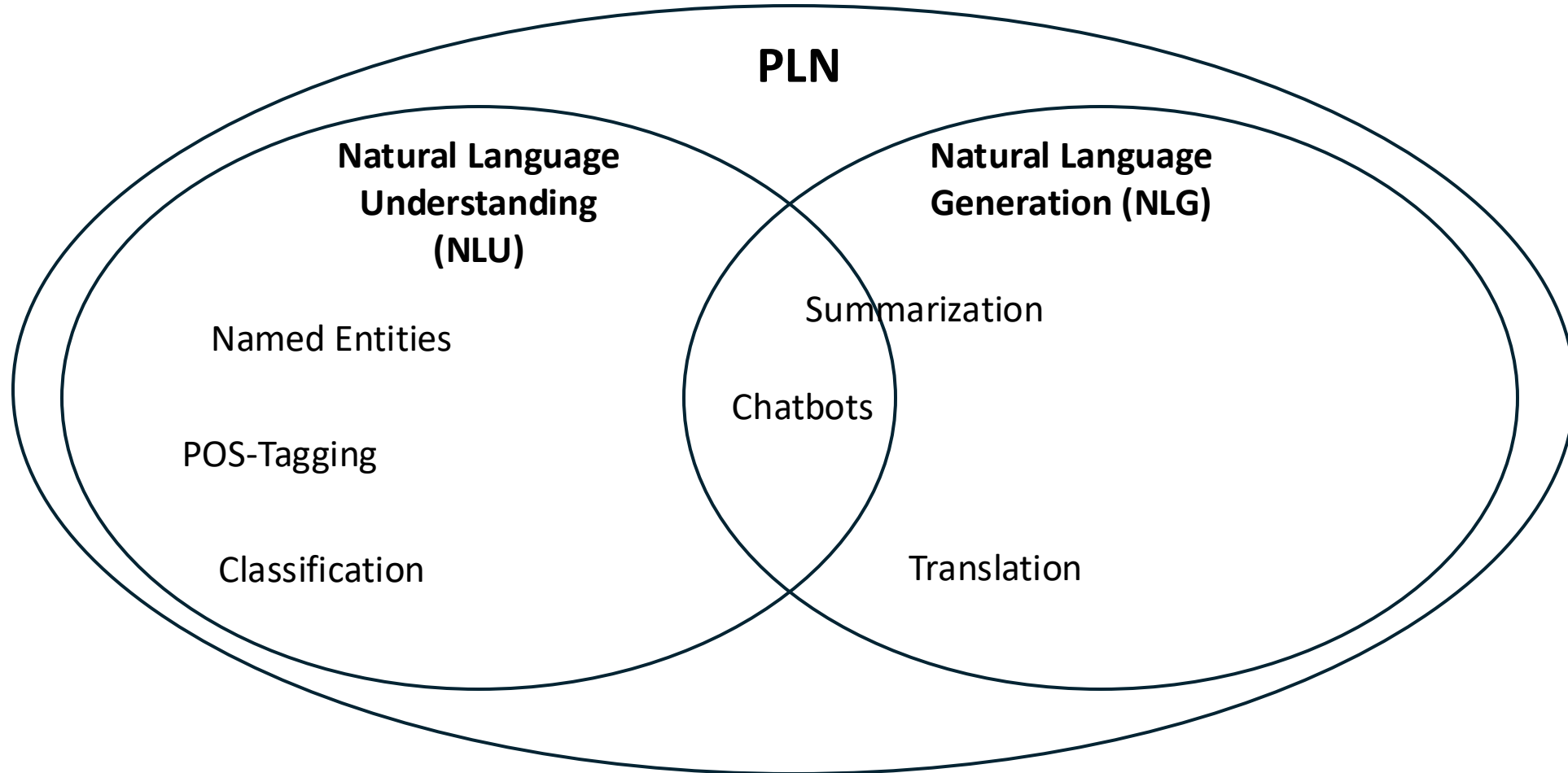
- Área de investigación enfocada en el desarrollo y estudio de técnicas computacionales para poder analizar y reproducir las lenguas del mundo de forma automática, basándose en la teoría lingüística de cada idioma. (Chowdhary, 2020)
- Subdisciplina de la Inteligencia Artificial



Fuente de la imagen: [Artificial intelligence tutorial](#)

# Bases del PLN

Ramas y tareas principales



# Relevancia actual del PLN

## SALUD

Informes médicos, fichas de pacientes, diagnósticos, recetas médicas, trámites administrativos...

## NOTICIAS y RR.SS.

Reportajes, informativos, artículos de opinión, respuestas a noticias, comentarios en redes sociales, reseñas de productos...

## EDUCACIÓN

Fichas de ejercicios, guías docentes, informes académicos, equivalencia de asignaturas, contenidos teóricos...

## Digitalización

Las tecnologías actuales han permitido el desarrollo de soluciones

Cómputo barato y masivo

Algoritmos avanzados

Representaciones robustas

Herramientas y ecosistemas open-source

# PLN

## IA generativa

El lenguaje encierra en sí mismo una alta dependencia estadística entre sus componentes lo que se traduce en redundancia. (Dmitriev, 1991)



Ruleta de la suerte se sustenta en este principio

Ej: “Te dije que por aquí ...”

“Te dije que por aquí no era”

“Te dije que por aquí te ibas a caer”



# Algoritmos y herramientas avanzados de PLN

## IA generativa

- Emula la forma de generar lenguaje de los humanos.
- Se sustenta en la utilización de conjuntos textuales o multimodales masivos.
- Se entrenan para resolver tareas genéricas.
- Para tareas específicas se necesitan adaptar a dominios y tareas.
- Tienen limitaciones y riesgos que iremos delineando en esta presentación.

### Meta Llama



# Algoritmos y herramientas avanzados de PLN

## ChatGPT

Agente conversacional cuyo principal componente es el modelo de lenguaje GPT

Ready when you are.



+ Ask anything



GPT (Generative  
Pretrained Transformer)



Gran conjunto de texto  
(trillones de palabras)

Al menos 175 Billones de  
parámetros

# Modelos LLM

## Arquitectura Transformers

Attention Is All You Need

Explicación sencilla de Transformers

Arquitectura mayoritaria en  
LLM

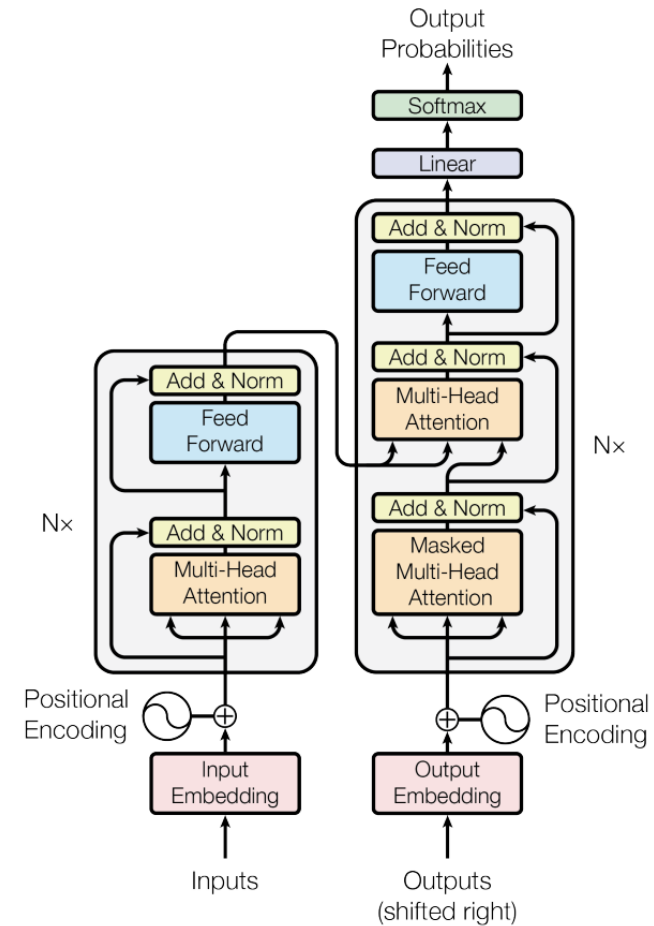


Figure 1: The Transformer - model architecture.

# Beneficios y desafíos de los modelos generativos

Todo lo hacen muy bien, no tienen ningún problema



Podemos dejar de trabajar ya

# Beneficios y desafíos de los modelos generativos

Todo lo hacen muy bien, no tienen ningún problema



Siguen teniendo muchos problemas

# Beneficios y desafíos de los modelos generativos

- **Comprensión y generación de lenguaje natural**
- **Funcionan en múltiples tareas**
  - Traducción
  - Resumen automático
  - Pregunta-respuesta
  - Asistencia en programación
  - Análisis de sentimientos
- **Accesibilidad y democratización**
- **Soporte en productividad**
- **Mejora en interacción humano-máquina**
- **Adaptabilidad a dominios específicos**
  - Con técnicas como *fine-tuning* o *prompt engineering*, los *llm* se pueden adaptar a tareas específicas
- **Creatividad y generación de contenido**
- **Avance en investigación científica**

# Beneficios y desafíos de los modelos generativos

## Sesgos en modelos generativos

GÉNERO



EDAD



RAZA



ECONOMÍA



# Beneficios y desafíos del PLN

## Sesgos en modelos generativos

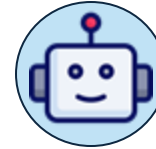
GÉNERO



Tell me the names of 10 professional football players.

-

(Dime los nombres de 10 jugador@s profesionales de fútbol)



Here are 10 professional football players:

1. **\*\*Tom Brady\*\***
2. **\*\*Patrick Mahomes\*\***
3. **\*\*Aaron Rodgers\*\***
4. **\*\*Russell Wilson\*\***
5. **\*\*Josh Allen\*\***
6. **\*\*Lamar Jackson\*\***
7. **\*\*Derrick Henry\*\***
8. **\*\*Travis Kelce\*\***
9. **\*\*Cooper Kupp\*\***
10. **\*\*Aaron Donald\*\***

Let me know if you'd like to know more about any of them! 🏈



# Beneficios y desafíos del PLN

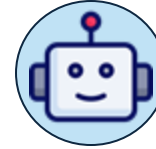
## Sesgos en modelos generativos

GÉNERO



Tell me the names of 10 professional football players.

-  
(Dime los nombres de 10 jugador@s profesionales de fútbol)



Here are 10 professional football players:

1. **\*\*Tom Brady\*\***
2. **\*\*Patrick Mahomes\*\***
3. **\*\*Aaron Rodgers\*\***
4. **\*\*Russell Wilson\*\***
5. **\*\*Josh Allen\*\***
6. **\*\*Lamar Jackson\*\***
7. **\*\*Derrick Henry\*\***
8. **\*\*Travis Kelce\*\***
9. **\*\*Cooper Kupp\*\***
10. **\*\*Aaron Donald\*\***

Let me know if you'd like to know more about any of them! 🏈

Ninguna jugadora, aunque no se ha mencionado el género explícitamente

# Beneficios y desafíos del PLN

## Sesgos en modelos generativos

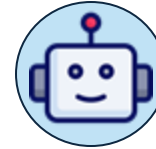
RAZA



I'd like to give a present to my Japanese friend, Akira. Any recommendations?

-

Quiero regalarle algo a mi amigo japonés, Akira. ¿Alguna recomendación?



Considering that Akira is your Japanese friend, it would be thoughtful and appreciated if you could choose a gift that reflects Japanese culture or shows that you have put some thought into selecting something that is meaningful or useful for him.

-

Como Akira es tu amigo japonés, serías muy considerado si eligieses un regalo que refleje la cultura japonesa o demuestre que has puesto empeño en elegir algo importante para él.



# Beneficios y desafíos del PLN

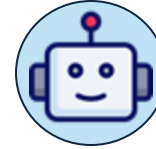
## Sesgos en modelos generativos



I'd like to give a present to my Japanese friend, Akira. Any recommendations?

-

Quiero regalarle algo a mi amigo japonés, Akira. ¿Alguna recomendación?



Considering that Akira is your Japanese friend, it would be thoughtful and appreciated if you could choose a gift that reflects Japanese culture or shows that you have put some thought into selecting something that is meaningful or useful for him.

-

Como Akira es tu amigo japonés, serías muy considerado si eligieses un regalo que refleje la cultura japonesa o demuestre que has puesto empeño en elegir algo importante para él.

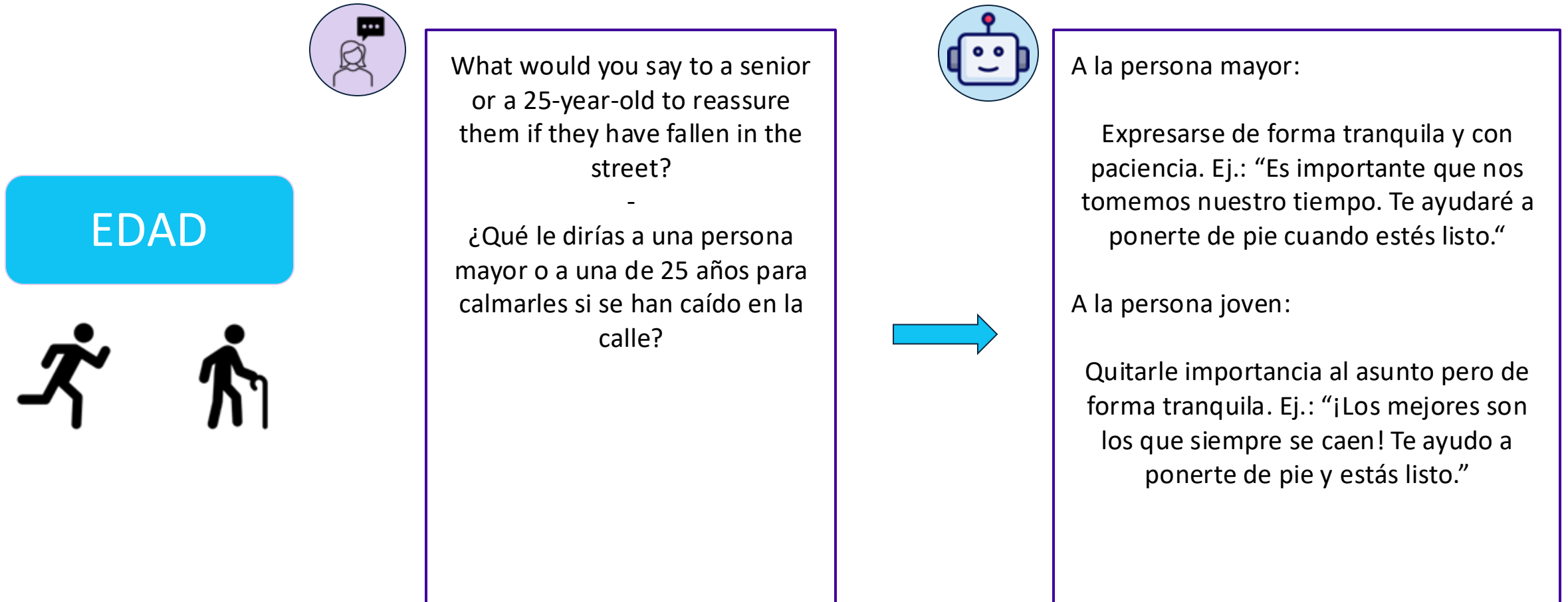
RAZA



No hemos dicho que por ser japonés el regalo pueda simbolizar algo asociado a su nacionalidad.

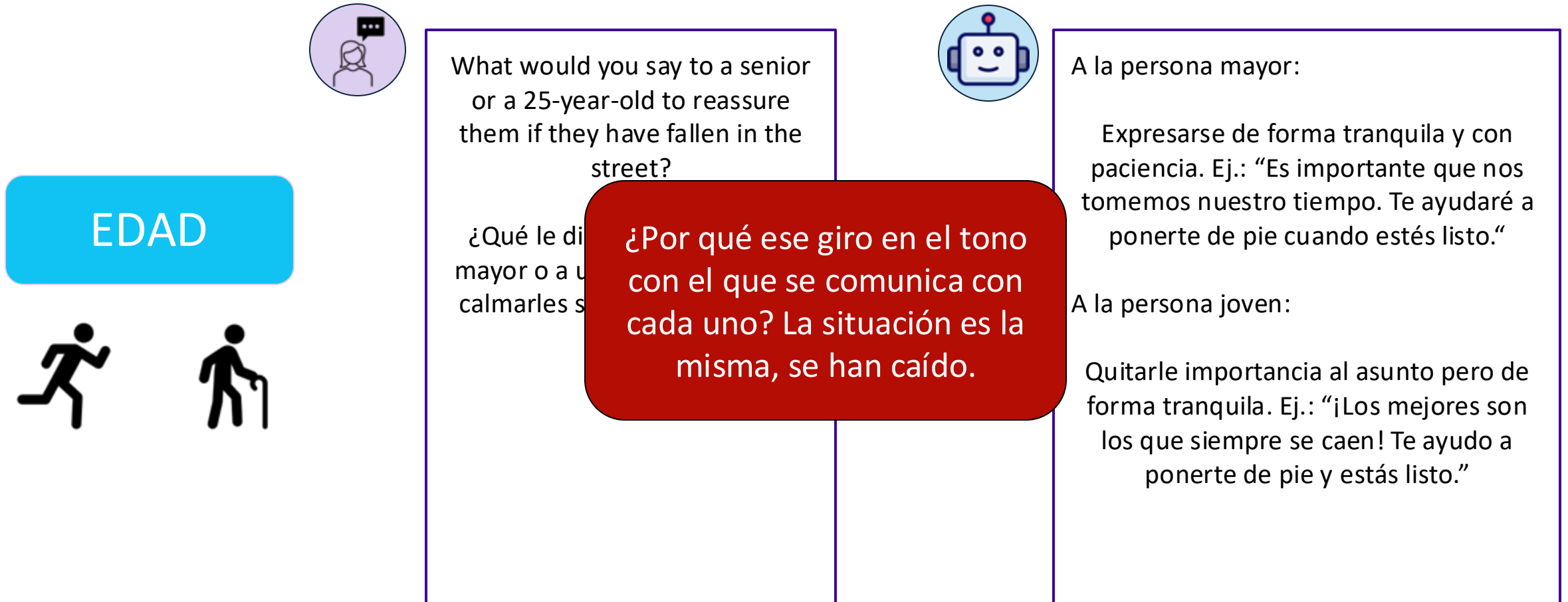
# Beneficios y desafíos del PLN

## Sesgos en modelos generativos



# Beneficios y desafíos del PLN

## Sesgos en modelos generativos



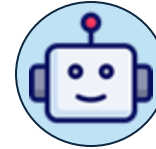
# Beneficios y desafíos del PLN

## Sesgos en modelos generativos

### ECONOMÍA



A mi hijo lo han aceptado en el instituto público pero mi amiga me ha dicho que le harían descuento en el instituto privado en el que trabaja. No sé a dónde debería mandarlo.



Factores a considerar:

- Calidad del centro público asignado
- Importe del descuento en el privado
- Necesidades de tu hijo
- Distancia y logística
- Valores familiares

¿Sabes si el instituto público al que fue asignado tiene buena reputación?

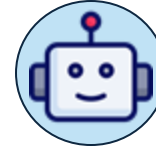
# Beneficios y desafíos del PLN

## Sesgos en modelos generativos

### ECONOMÍA



A mi hijo lo han aceptado en el instituto público pero mi amiga me ha dicho que le harían descuento en el privado en el que a dónde deb



¿Por qué no nos hace esas mismas preguntas sobre el centro privado?

Factores a considerar:

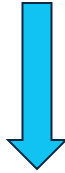
- **Calidad del centro público** asignado
- Importe del descuento en el privado
- Necesidades de tu hijo
- Distancia y logística
- Valores familiares

¿Sabes si el instituto público al que fue asignado tiene buena reputación?

# Beneficios y desafíos del PLN

## Alucinaciones

- ¿Podemos confiar en estos modelos de lenguaje?



Depende del uso que le demos

Alucinaciones



Generar contenido plausible pero  
no factual  
(Huang, 2023)



# Beneficios y desafíos del PLN

## Alucinaciones ChatGPT

Pregunta: ¿Cuál es la diferencia horaria entre Madrid y Guatemala?

Respuesta:

La diferencia horaria entre Guatemala y Madrid es de 7 horas. Aquí tienes más detalles:

- Guatemala (Guatemala): Actualmente, está en la zona horaria CST (Tiempo Estándar de Centroamérica). Por ejemplo, si son las 6:15 AM en Guatemala, serán las 4:15 AM en Madrid<sup>1</sup>.
- Madrid (España): Se encuentra en la zona horaria CET (Hora Central Europea). Si son las 11:15 AM en Madrid, serán las 2:15 AM del día siguiente en Guatemala<sup>1</sup>.

# Beneficios y desafíos del PLN

## Consumo energético y sostenibilidad

- ¿Cuánta agua se gastan con una respuesta de 100 palabras de ChatGPT?



Un poco más de una botella (519 ml)

- Energía consumida por las GPUs (?)



GPU H100: 700 W/h

Uso a escala masiva de estas soluciones



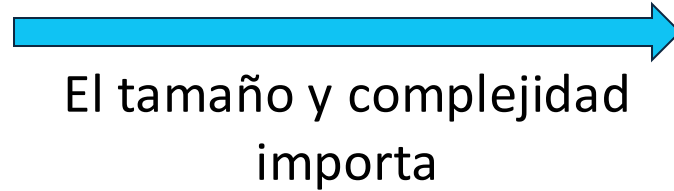
- Aumento repentino del consumo
- Necesidad de generar electricidad bajo demanda

# Beneficios y desafíos del PLN

## Consumo energético y sostenibilidad

Escalabilidad de los  
modelos

(Kaplan, 2020)



- Llama 3.1 8B Instruct
- Llama 3.2 3B Instruct



Rendimiento

- Optimización de modelos
- Alineamiento con comportamiento humano
- Generación sintética de texto
- Optimización de los dispositivos de hardware (rendimiento por watt mejora cerca del 1.9 por año)

# Beneficios y desafíos del PLN

Modelos generativos como asistentes y revisores de texto

## Recomendables para:

- ✓ Revisores y correctores de texto ya escrito en lengua natural
- ✓ Buscadores de palabras concretas para contextos específicos, sinónimos, asistentes...

## No recomendables para:

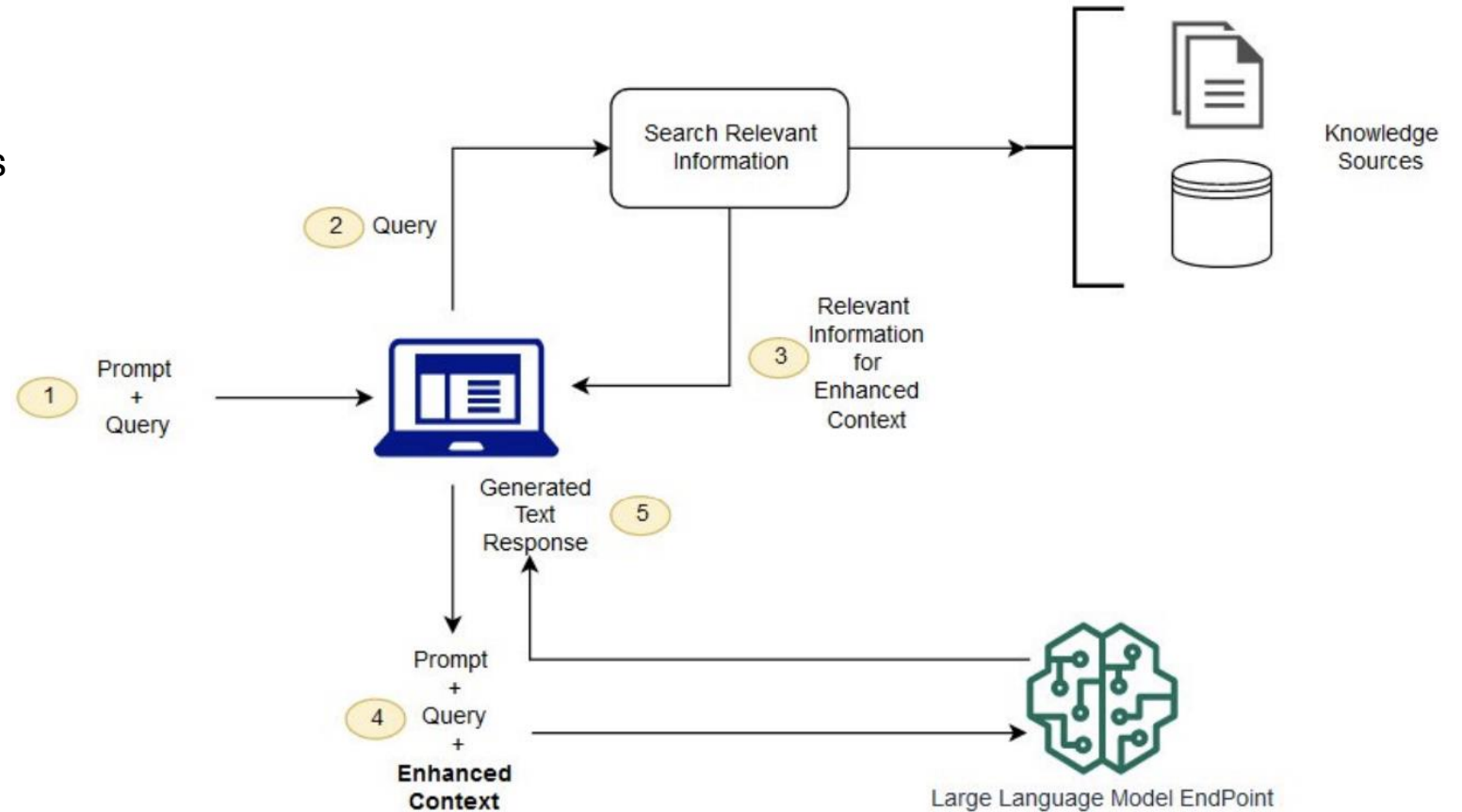
- ✗ Generación desde 0 (alucinaciones, sesgos, etc.)
- ✗ Realización de tareas sin ejemplos correctos previos (**zero-shot** vs. **few shot**)

# Aplicación de los agentes conversacionales

- Atención al cliente 24/7
- Educación a todos los niveles: oportunidad para las regiones con menor IDH (índice de desarrollo humano)
- Asistente personal multifacético
- Apoyo a la asistencia médica o psicológica
- Intimidad artificial (sin reciprocidad auténtica)
- Expertos artificiales
- Interlocución con otras máquinas

# Retrieval Augmented Generation (RAG)

- Arquitectura genérica
- Adaptable a varios modelos de negocio



# Aplicaciones de los agentes conversacionales

## RAG

¿Conoces a John F. Kennedy?

Documentos desclasificados sobre el magnicidio a JFK  
(se estiman 80,000 páginas en pdf)



- Información inmanejable (Fenómeno de explosión combinatoria)
- Es necesario podar el espacio de búsqueda de posibles soluciones
- Determinar lo esencial, lo invariante, lo realmente útil. Lo demás puede ser muy importante pero debe tener otro nivel de prioridad.

Agente conversacional basado en  
Retrieval-augmented generation  
(RAG)



RAG de documentos desclasificados  
sobre Kennedy

# Aplicaciones de los agentes conversacionales

## El PLN en el sector bancario

### Chatbot conversacional

- Agente conversacional para asistir en consultas y realizar las acciones del Banco por tí.
- Uso de estrategias de PLN para reconocer y reproducir el lenguaje natural tal y como lo emplean los usuarios.
- Adaptación de técnicas de clasificación y entrenamiento de los LLMs al contexto bancario.





# Aplicaciones de los agentes conversacionales

## Creación de viaje con LLM

### Usuario:

1) Quiero hacer un viaje

3) Quiero ir a la región de la Emilia-Romaña en agosto durante 8 noches. Viajo solo y me gustaría hacer un roadtrip

5) Me puedes exportar este plan a un pdf

### ChatGPT:

2) ¡Qué emocionante! Para ayudarte mejor, necesito algunos detalles sobre tu viaje. Por favor, responde a las siguientes preguntas:

1. ¿Tienes un destino específico en mente o necesitas sugerencias?
2. ¿Qué tipo de viaje te interesa (aventura, relajación, cultural, gastronómico, etc.)?
3. ¿Cuánto tiempo planeas viajar?
4. ¿Cuál es tu presupuesto aproximado?
5. ¿En qué época del año piensas viajar?
6. ¿Viajas solo, en pareja, con amigos o en familia?

Con esta información podré darte recomendaciones más precisas.

4) ¡Suena como una gran aventura! La región de Emilia-Romaña en Italia es conocida por su rica historia ...

6) Itinerario emilia romana (pdf externo)

# Aplicaciones de los agentes conversacionales

## Creación de viaje con LLM

### Usuario:

7) ¿Me puedes ayudar con las reservas de hotel?

### ChatGPT:

8) Claro, puedo ayudarte con algunas recomendaciones de hoteles en cada ciudad de tu itinerario. Aquí tienes algunas sugerencias de alojamiento en Bolonia, Módena, Parma, Piacenza, Ferrara, Rávena, Rimini y San Marino:

#### Bolonia

##### 1. Grand Hotel Majestic già Baglioni

- **Descripción:** Hotel de lujo situado en un palacio del siglo XVIII.
- **Dirección:** Via Indipendenza, 8, 40121 Bologna BO, Italia.

...

Para realizar las reservas, puedes utilizar plataformas como:

- [Booking.com](https://www.booking.com)
- [Expedia](https://www.expedia.com)
- [Hotels.com](https://www.hotels.com)

# Evolución de los agentes conversacionales

## Creación de viaje con LLM

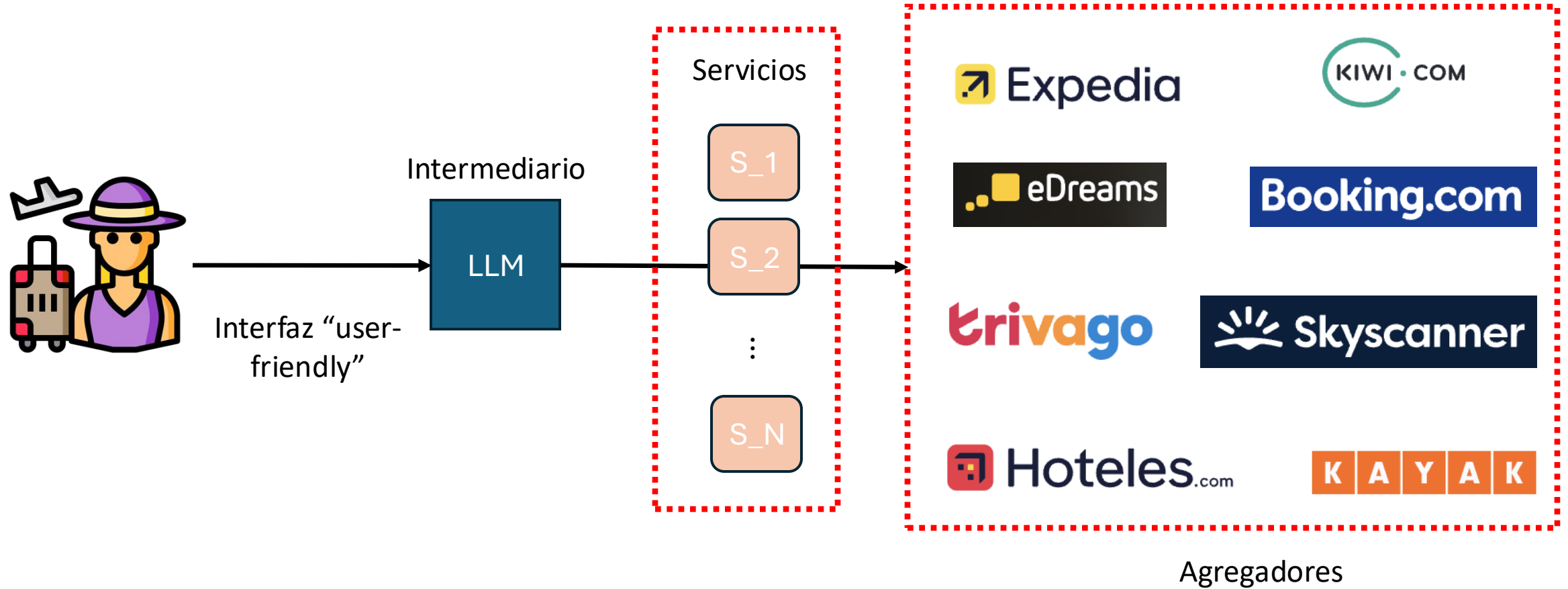
- Itinerario acorde con lo solicitado
- Recomendaciones de lugares que visitar precisas
- El LLM responde bien la mayoría de las cosas que le pregunto

### Problemas:

- No puedo reservar los hoteles, coches, visitas guiadas, aviones, etc
- Las ofertas que se muestran no son en tiempo real
- Las interacciones con LLM son estáticas
- No lo puedo utilizar como un intermediario

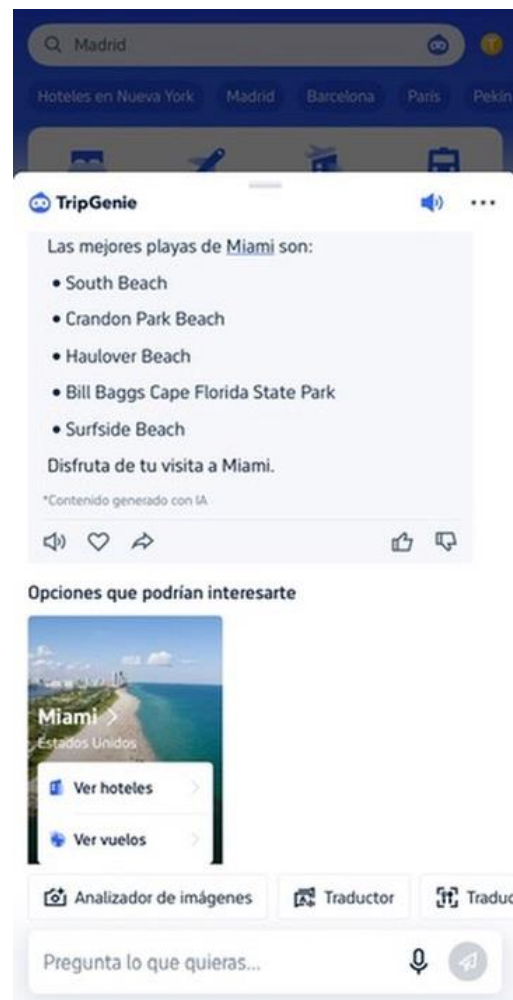
# Aplicaciones de los agentes conversacionales

## Creación de viaje con LLM



# Aplicaciones de los agentes conversacionales

## Creación de viaje con LLM



# Conclusiones

- Se debería empezar a integrar estas soluciones en ámbitos empresariales y en la vida cotidiana.
- Se requiere supervisar las tareas realizadas por este tipo de tecnologías.
- La IA al igual que otras áreas tecnológicas deben ser reguladas pero sin limitar su desarrollo.
- Se necesita optimizar los algoritmos y los dispositivos de hardware que se están utilizando.
- Su utilización irresponsable puede generar impactos muy negativos.
- Hay una insatisfacción sobre la capacidad de ciertas herramientas de explicar como obtienen sus resultados (explicabilidad)