

# Sistemas Inteligentes Artificiales

# Conceptos de Inteligencia Artificial

Introducción al Curso

Departamento de Ciencias e Ingeniería de la Computación - Universidad Nacional del Sur

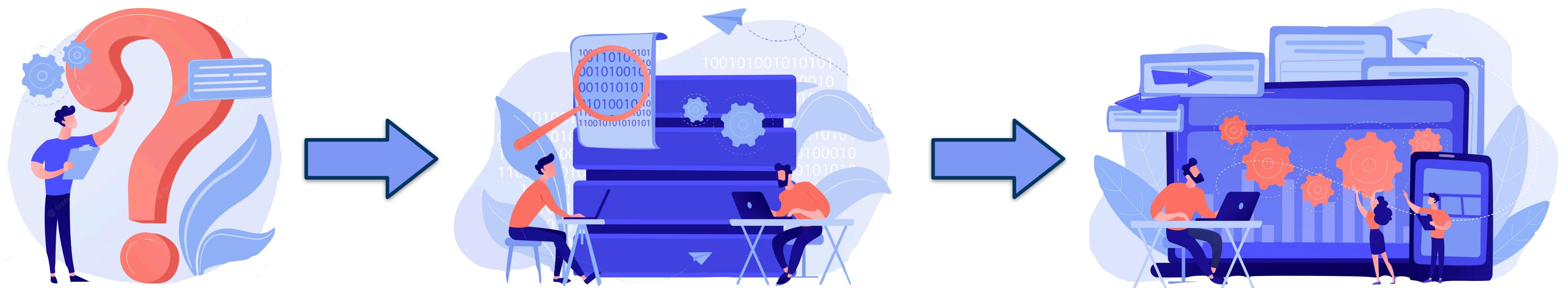


# Resolución de Problemas

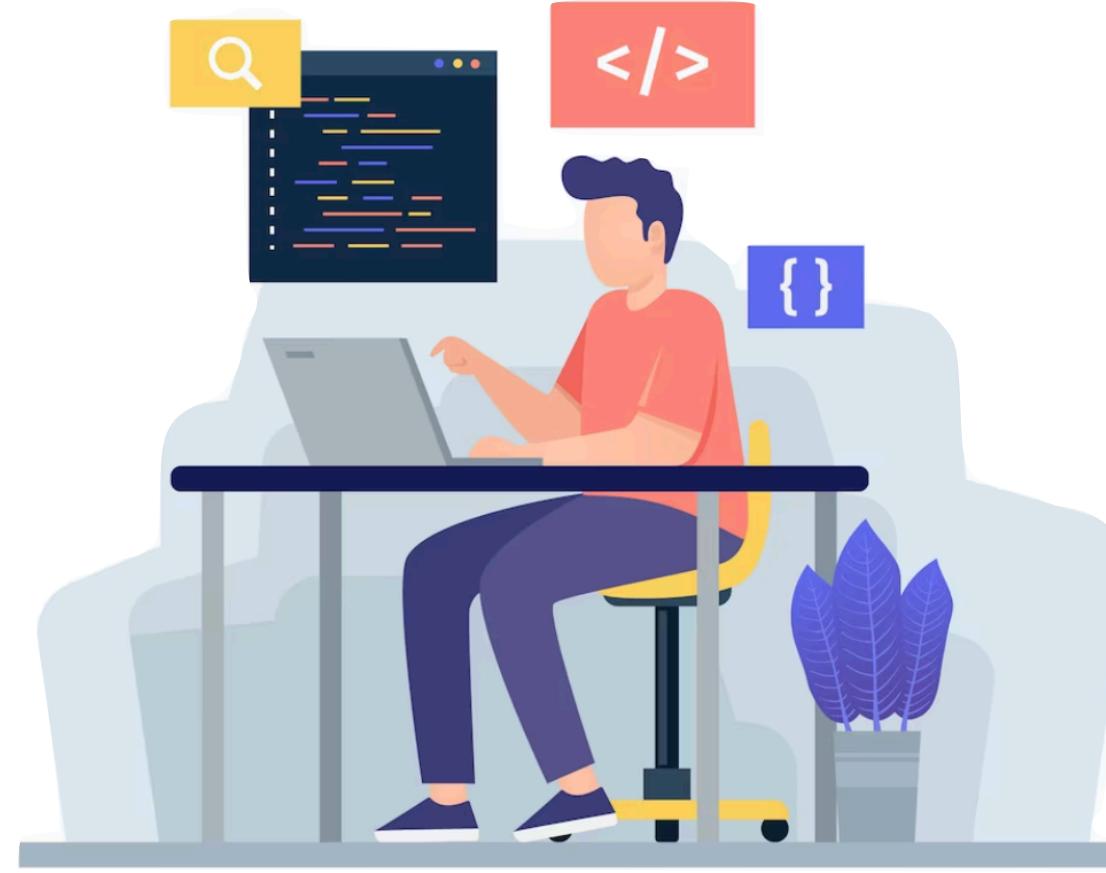
---

En computación queremos resolver problemas utilizando la computadora como herramienta.

Para ello desarrollamos software que será ejecutado en un lenguaje que la computadora entiende.



# Programar considerando IA



Estrategias y  
Formalismos  
de IA

Sistemas con cierta autonomía y capacidades de  
evolucionar o adaptarse al entorno

# ¿Para qué IA?

---

- Para elaborar **software** con cierta **autonomía** que **evoluciona** y se **adapta** a cambios en el contexto.
- Para obtener **soluciones más eficientes** en escenarios dinámicos e impredecibles.

Las técnicas y herramientas que se proponen en el área permiten la **resolución de problemas complejos**

# Temario

---

- ¿Qué es Inteligencia Artificial?
- IA Simbólica vs. IA Sub-simbólica
- IA: Posibles Aplicaciones
- Agentes Inteligentes
- ¿Qué abordaremos en el curso?

# ¿Qué es IA?

---

# Inteligencia Artificial

---

Razonamiento Comportamiento

Humanidad

Racionalidad

Actuar  
Humanamente

Actuar  
Racionalmente

Pensar  
Humanamente

Pensar  
Racionalmente

# Inteligencia Artificial

Comportamiento Razonamiento

Humanidad

Racionalidad

Actuar  
Humanamente

Actuar  
Racionalmente

Pe  
Human

*El arte de crear máquinas que llevan a cabo las funciones que requieren inteligencia cuando las realizan los seres humanos.*

(Kurzweil, 1990)

*El estudio de cómo hacer que las computadoras hagan las tareas en las que, hasta el momento, los humanos son mejores.*

(Rich & Knight, 1991)

# Inteligencia Artificial

Comportamiento  
Razonamiento

Humanidad

Actuar  
Humanamente

Pensar  
Humanamente

Racionalidad

Actuar  
Racionalmente

*El estudio del diseño de agentes inteligentes.*  
(Poole et al., 1998)

*Concierne el comportamiento inteligente en artefactos.*  
(Nilsson, 1998)

# Inteligencia Artificial

Comportamiento Razonamiento

Humanidad

Hun

Pensar  
Humanamente

Racionalidad

*El esfuerzo de hacer que las computadoras piensen.*

*Literalmente: máquinas con mentes.*

(Haugeland, 1985)

*La automatización de actividades que asociamos con el pensamiento humano,  
tales como la toma de decisiones, resolución de problemas, aprendizaje ...*

(Hellman, 1978)

Pensar  
Racionalmente

# Inteligencia Artificial

Comportamiento  
Razonamiento

Humanidad

Racionalidad

*El estudio de las facultades mentales mediante el uso de modelos computacionales.*  
(Charniak & McDermott, 1985)

*El estudio de los procesos computacionales que hacen posible percibir, razonar, y actuar.*  
(Winston, 1992)

Pensar  
Humanamente

Pensar  
Racionalmente

# Inteligencia Artificial

Razonamiento Comportamiento

Humanidad

Racionalidad

*Es una rama de las ciencias de la computación dedicada a la creación de sistemas o máquinas capaces de realizar tareas que normalmente requieren de la inteligencia humana.*

*En esencia, se trata de enseñar a las computadoras a aprender, razonar, percibir el entorno y tomar decisiones para resolver problemas o alcanzar un objetivo específico.*

(Gemini)

# Inteligencia Artificial

Razonamiento Comportamiento

Humanidad

Racionalidad

*Es el campo de las ciencias de la computación que desarrolla sistemas capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana, como aprender, razonar, reconocer patrones, comprender lenguaje o tomar decisiones.*

(ChatGPT)



# Inteligencia Artificial

## Objetivo

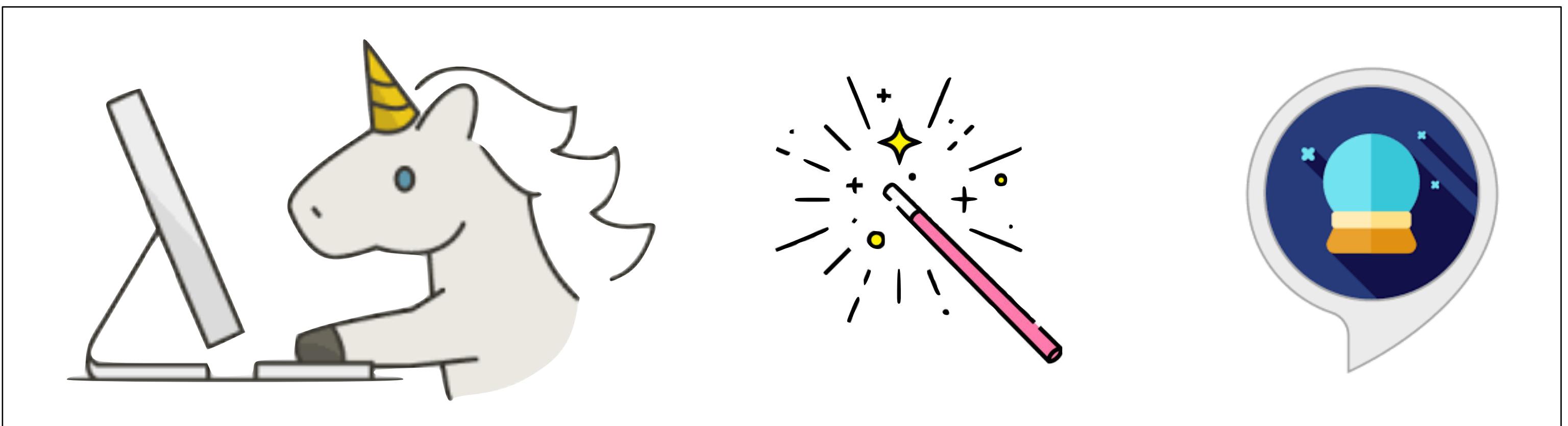
---



# Inteligencia Artificial

## ¿Cómo se la Presenta?

- Reemplazo de la Humanidad
- Moda Pasajera
- Solución Mágica



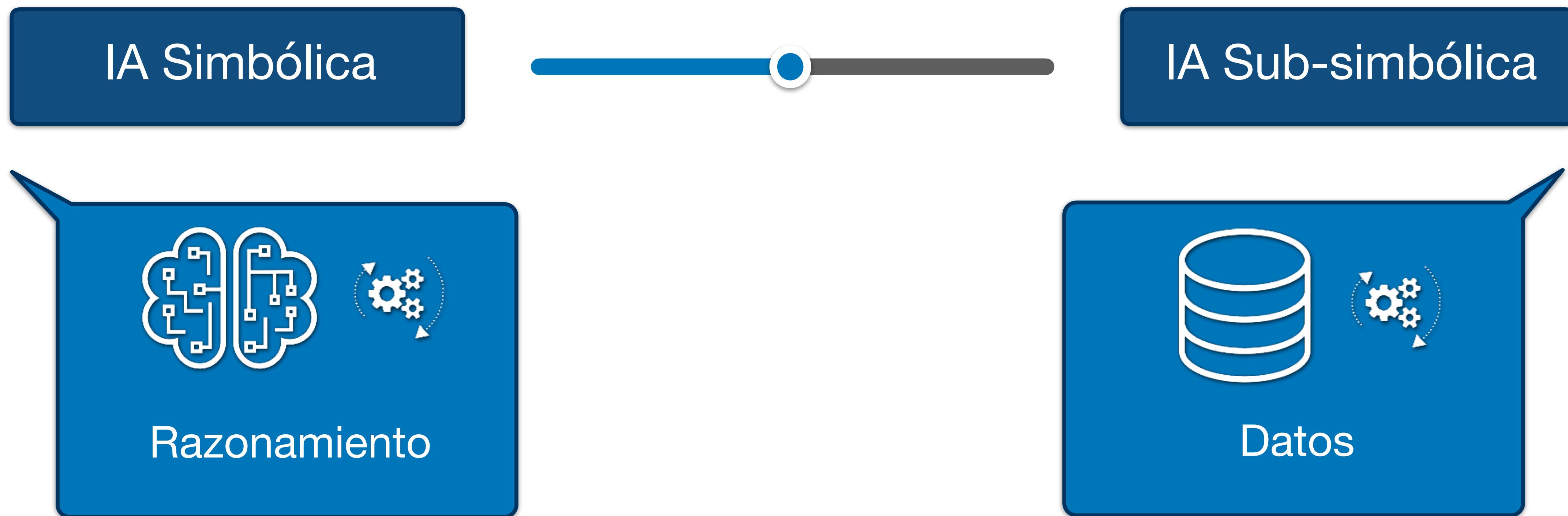
# IA Simbólica vs. IA Sub-simbólica

---

# Inteligencia Artificial

## Simbólica vs. Sub-simbólica

Una posible clasificación:

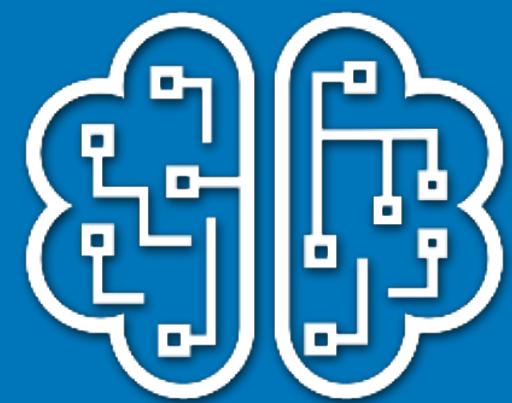


# Inteligencia Artificial

## Simbólica vs. Sub-simbólica

Una posible clasificación:

IA Simbólica



Razonamiento

### IA conducida por el Razonamiento

*La IA basada en el conocimiento intenta modelar el **razonamiento humano** en términos computacionales. Comienza de reportes humanos de qué **conceptos y reglas** usan para resolver problemas o contestar consultas en un dominio de expertise, incluyendo conocimiento de sentido común, y luego los **formaliza y operacionaliza** como componentes de software. Enfatiza los modelos conceptuales, ontologías, bases de conocimiento de sentido común, estrategias de razonamiento y resolución de problemas, procesamiento de lenguaje y aprendizaje de intuición, buscando **explicar** las conclusiones obtenidas. Utiliza principalmente tecnología de cómputo simbólico.*

# Inteligencia Artificial

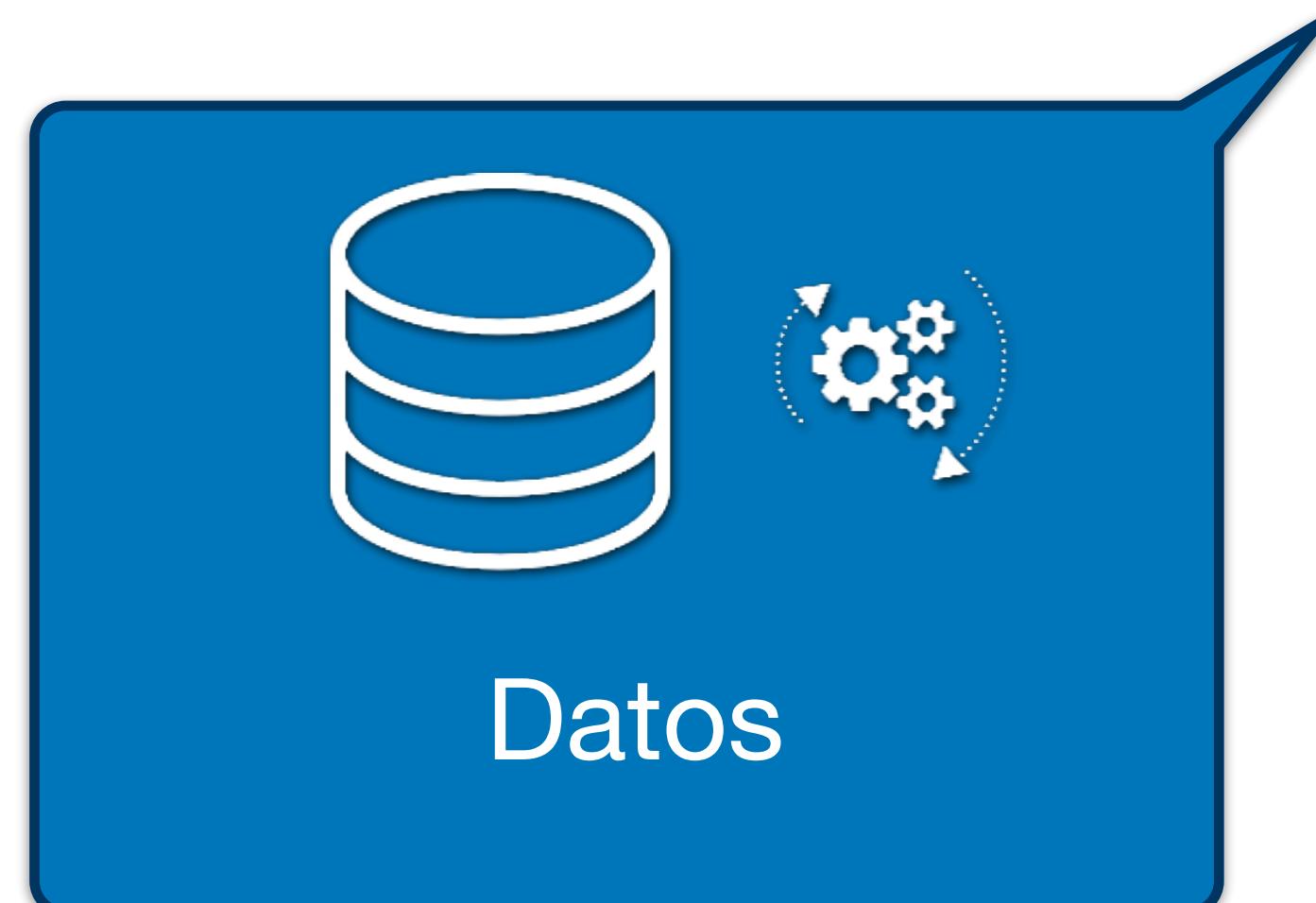
## Simbólica vs. Sub-simbólica

Una posible clasificación:

### IA conducida por los Datos

La IA conducida por datos, surge a partir de la consideración de grandes cantidades de **datos** de actividad humana, que son procesados con **algoritmos estadísticos de machine learning** o **deep learning**, para abstraer patrones que luego se pueden utilizar para hacer predicciones, completar datos parciales, o emular comportamiento basado en observaciones pasadas. Requiere **poder de cómputo sustancial** y maneja **grandes volúmenes de datos** para alcanzar un desempeño adecuado.

### IA Sub-simbólica

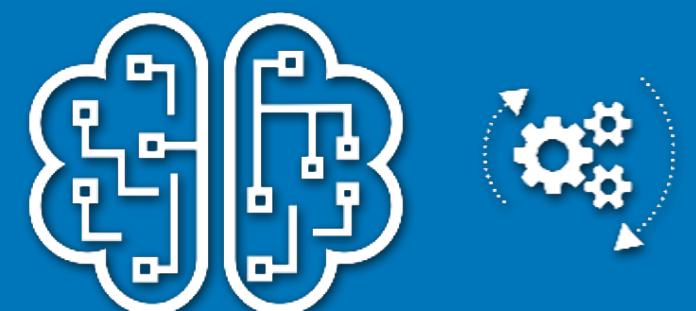


# Inteligencia Artificial

## Simbólica vs. Sub-simbólica - Ejemplos

Una posible clasificación:

IA Simbólica



Razonamiento

Algoritmos de Búsqueda

Planificación

Lenguajes de Programación de Agentes

Sistemas Basados en Reglas

IA Sub-simbólica



Datos

Redes Neuronales

Deep Learning

Aprendizaje Bayesiano

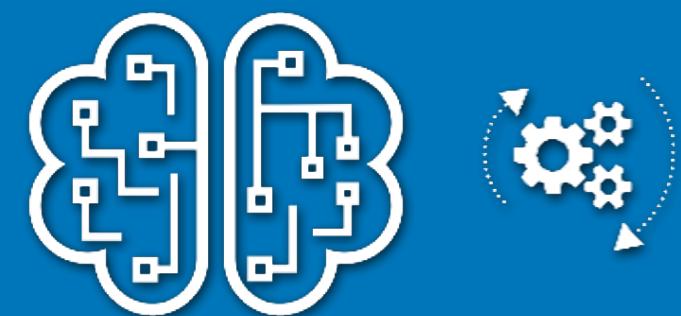
Conexionismo

# Inteligencia Artificial

## Simbólica vs. Sub-simbólica - Algunas Características

Una posible clasificación:

IA Simbólica



Razonamiento

IA Sub-simbólica



Datos

Más fácil de debuggear, explicar, controlar

Menos adecuada para grandes volúmenes de datos

Útil para explicar razonamiento y pensamiento humano

Mejor para problemas abstractos

Mayor robustez ante el ruido

Escala más fácilmente

No requiere conocimiento del dominio de aplicación

Mejor para problemas de predicción

# IA: Posibles Aplicaciones

---

# Inteligencia Artificial

## Aplicaciones de IA Simbólica

Existe una gran variedad de aplicaciones donde es necesario:

- Tomar decisiones
- Brindar recomendaciones
- Sacar conclusiones

Hacerlo de la manera más “inteligente” pudiendo además **explicar** los resultados obtenidos



Sistemas Automáticos:

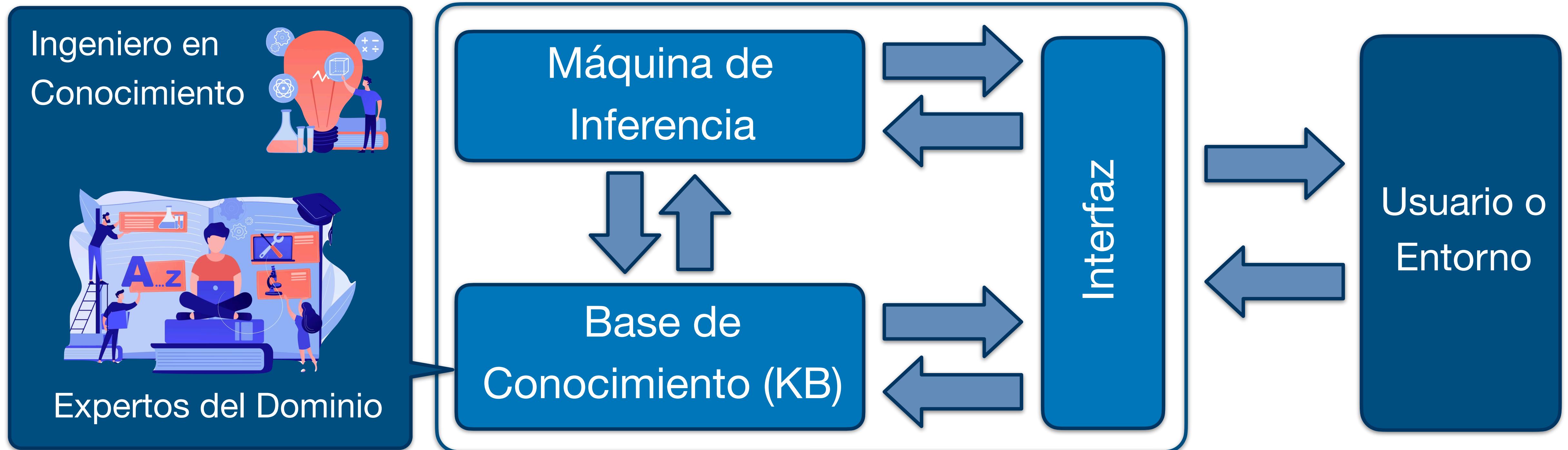
**Herramientas para representar el conocimiento del dominio de aplicación**

+

**Herramientas para razonar y obtener conclusiones**

# Aplicaciones de IA Simbólica

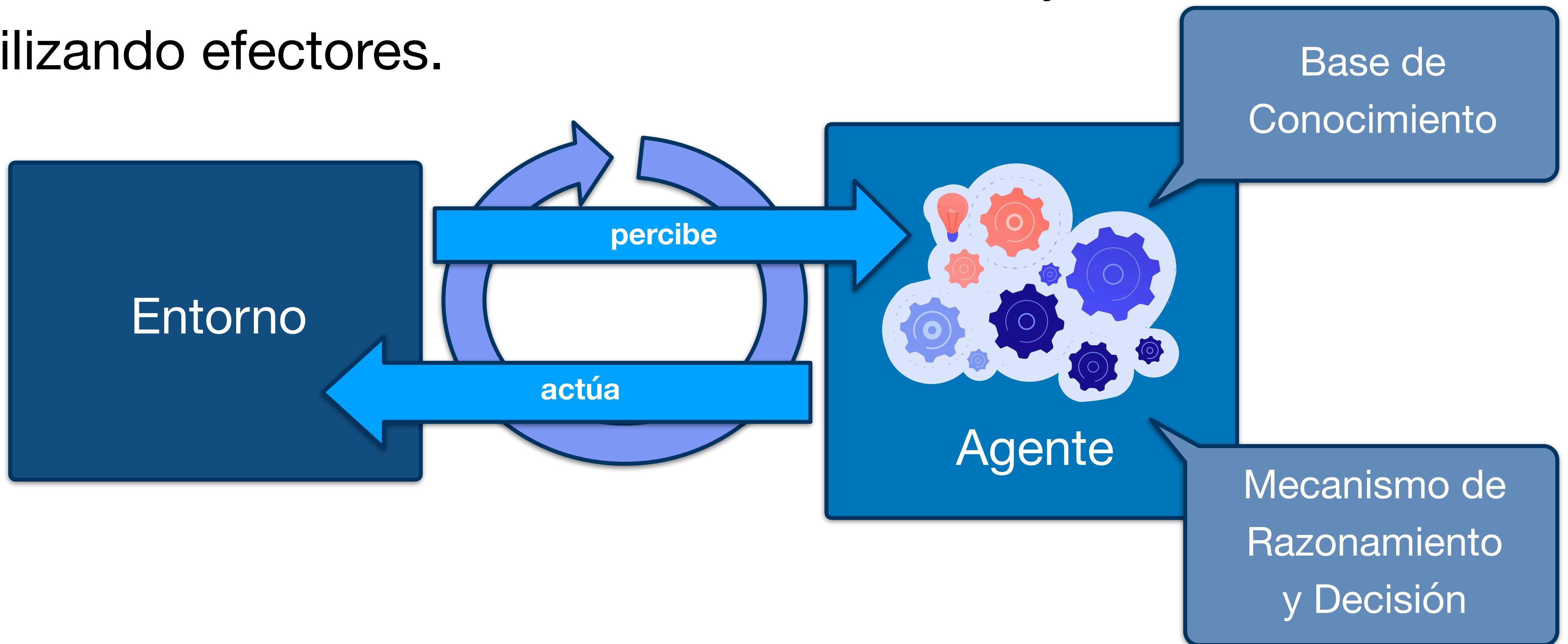
## Sistemas Basados en Conocimiento



# Sistemas Basados en Conocimiento

## Aplicación en Agentes Inteligentes

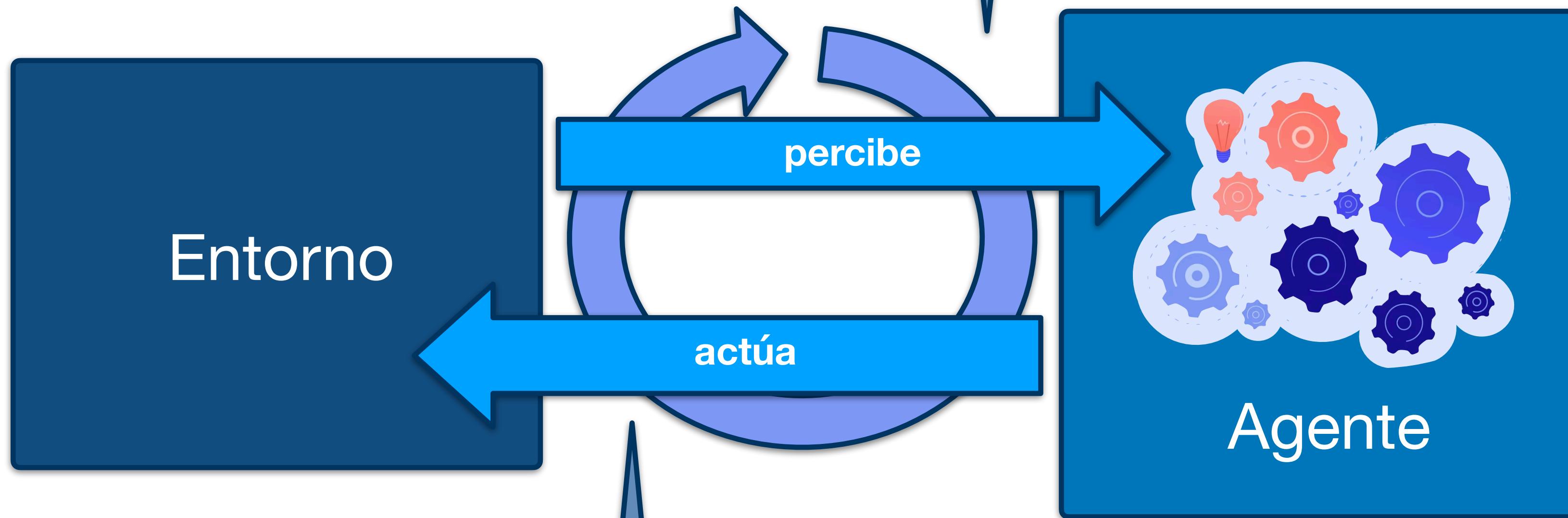
Un agente es una entidad computacional (programa o robot) autónoma, que puede **percibir** su entorno a través de sensores y **actuar** en ese entorno utilizando efectores.



# Agente Inteligente

## Ejemplo: Agente Robot

Sensores: infrarrojo, ultrasonido, cámaras...

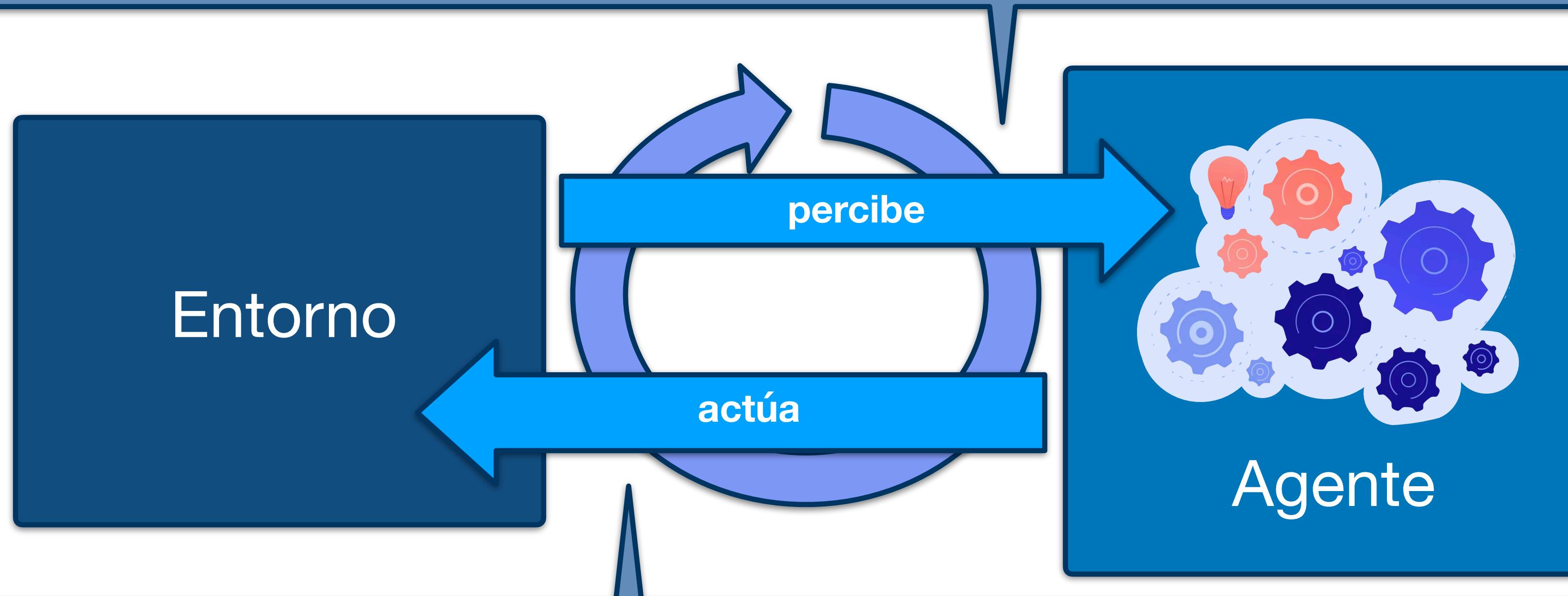


Efectores: Motores, parlantes, luces...

# Agente Inteligente

## Ejemplo: Agente de Software

Sensores: obtener información desde otros sistemas, mensajes de otros agentes, entradas del usuario...

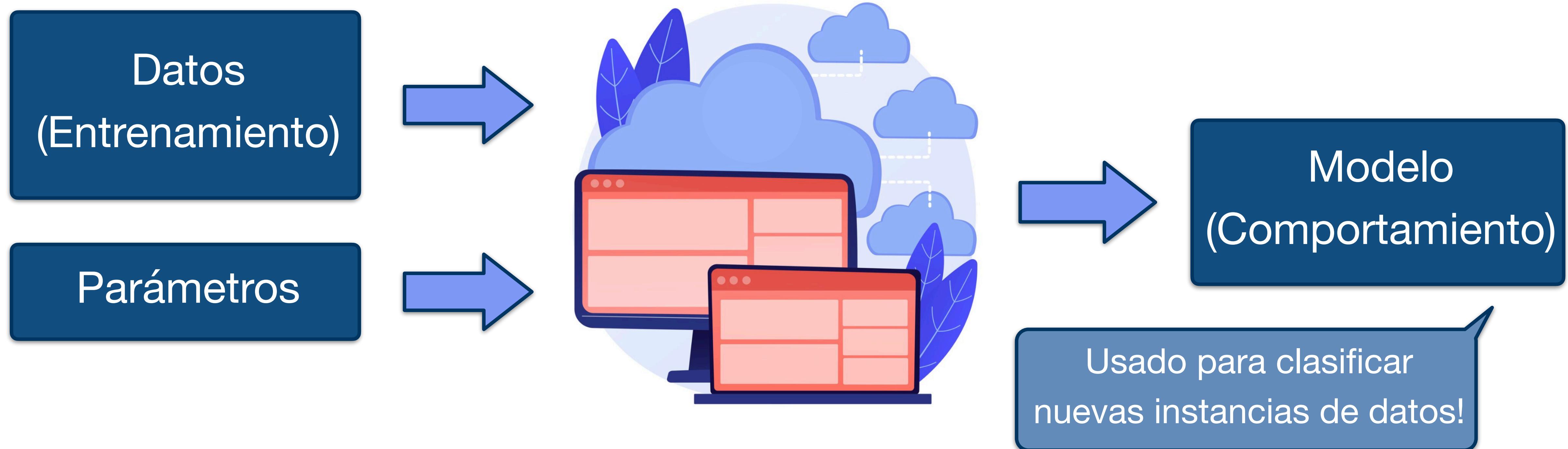


Efectores: mostrar datos por pantalla, enviar mensajes a otros agentes...

# Inteligencia Artificial

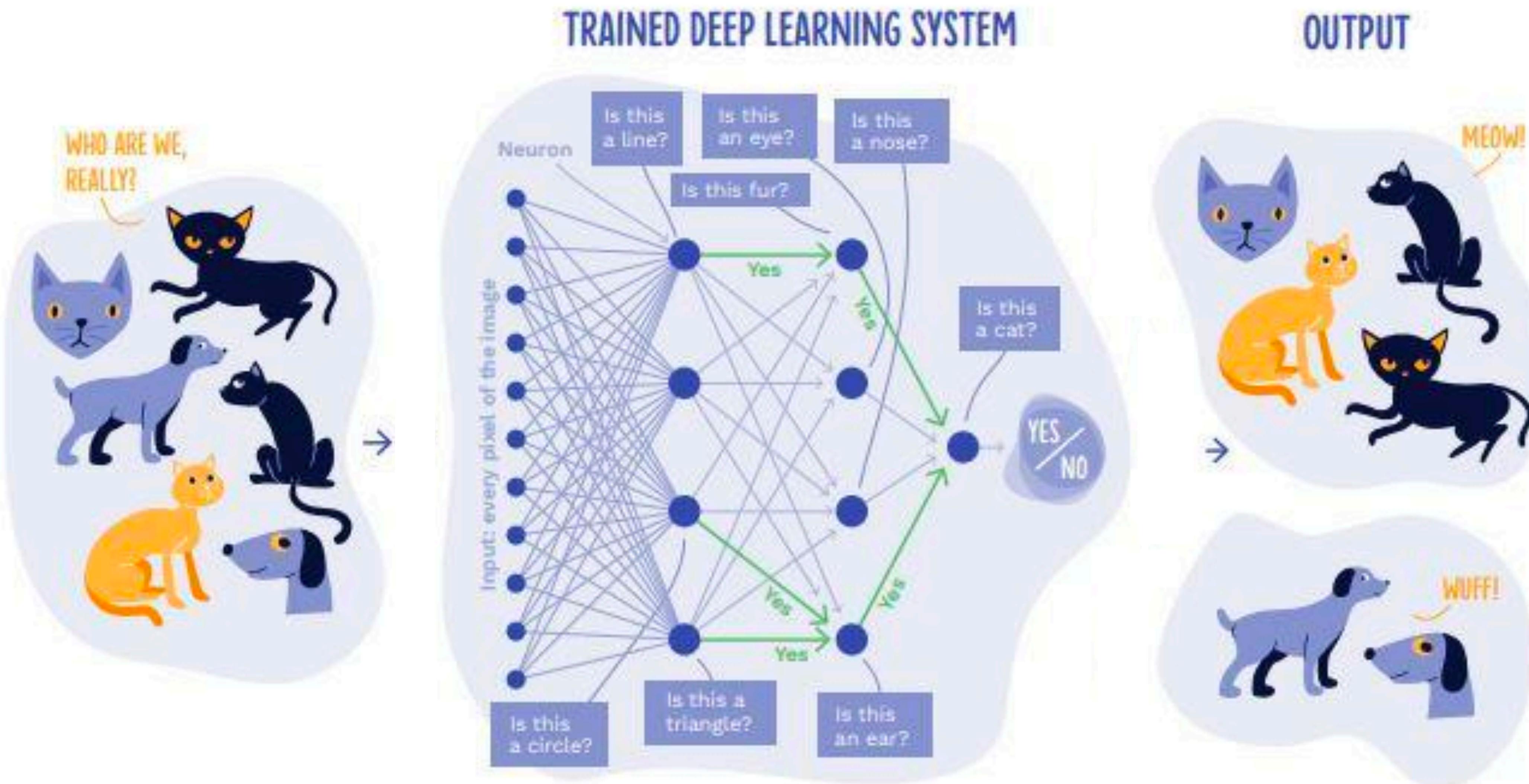
## Aplicaciones de IA Sub-simbólica

En términos generales, el **aprendizaje automático** provee a los sistemas la capacidad de aprender y mejorar a partir de **experiencias previas sin programar el comportamiento de manera explícita**.



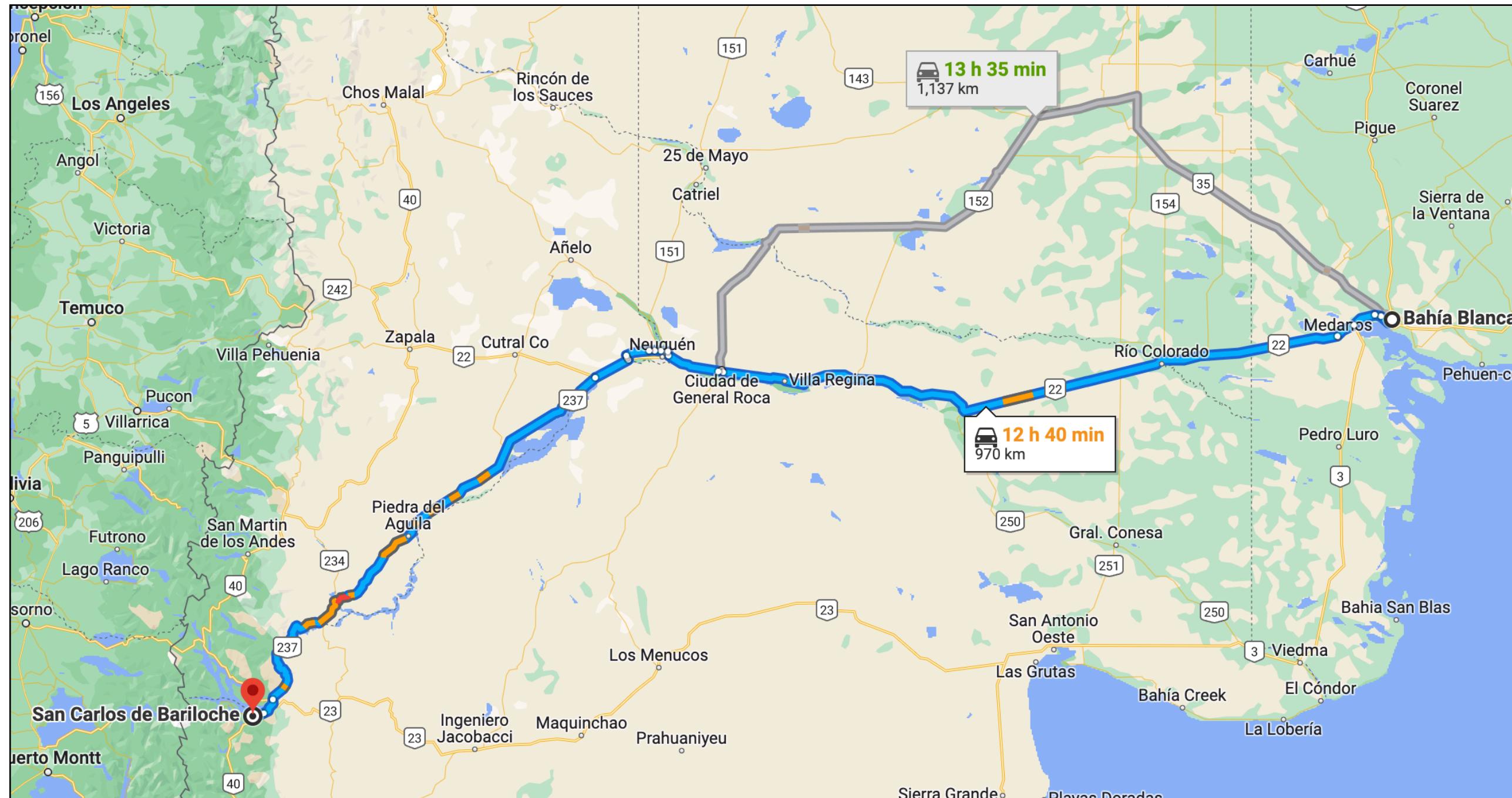
# Aplicaciones de IA Sub-simbólica

## Machine Learning / Deep Learning



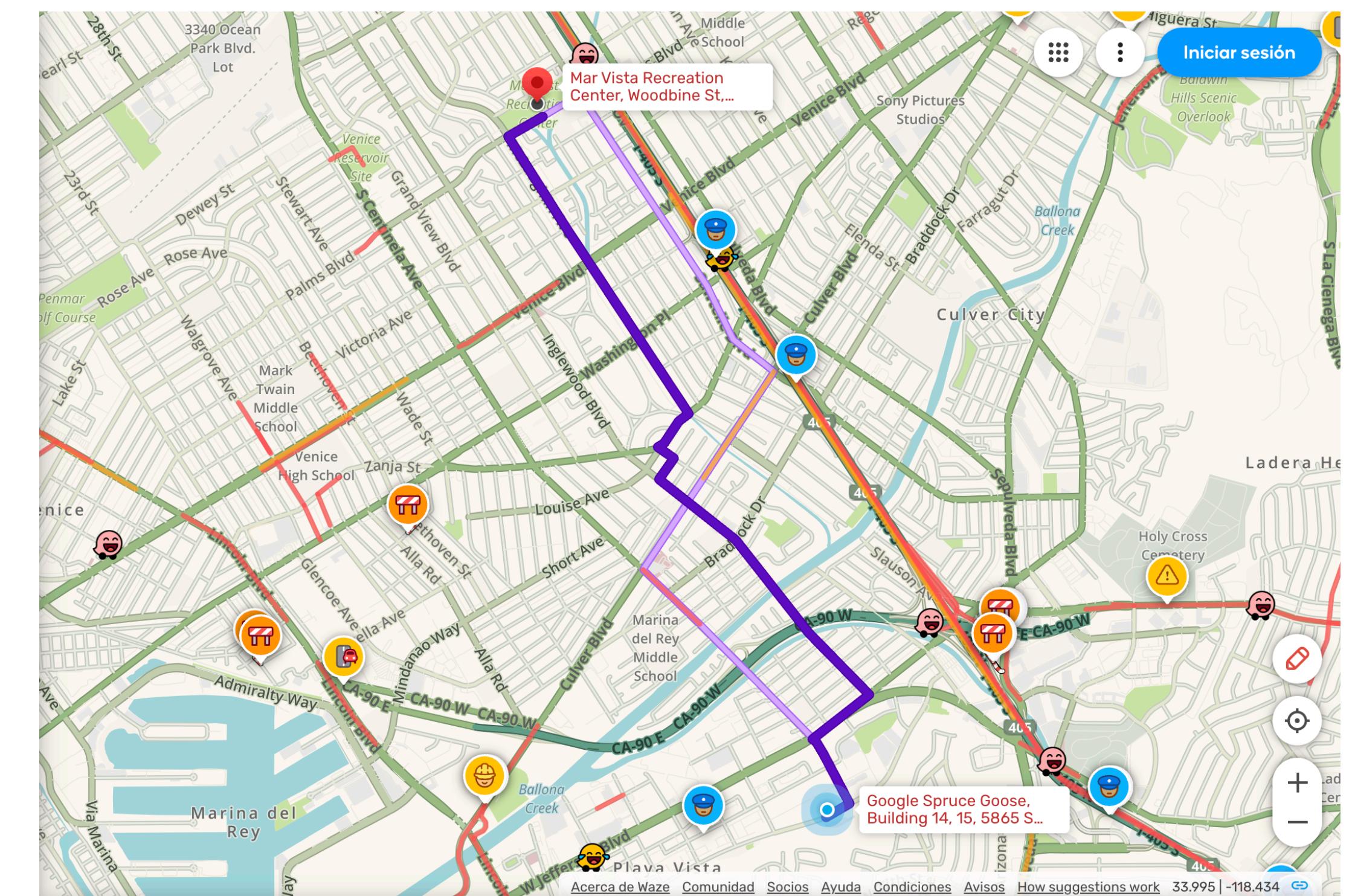
# Aplicaciones de IA - Algunos Ejemplos

## Sistemas de Ruteo



Google Maps

waze



# Aplicaciones de IA - Algunos Ejemplos

## Sistemas de Recomendación

The image is a collage of five screenshots demonstrating AI-powered recommendation systems:

- Netflix:** Shows "Top Picks for Non" and "Because you watched" sections.
- Spotify:** Shows the home screen with sections like "Good morning", "Jump back in", and "More of what you like".
- TikTok:** Shows a profile for "Sam Darlaston" and a feed for "The Git Up" channel.
- Instagram:** Shows a profile for "Chaise Lounge" and a feed for "Wet Leg".

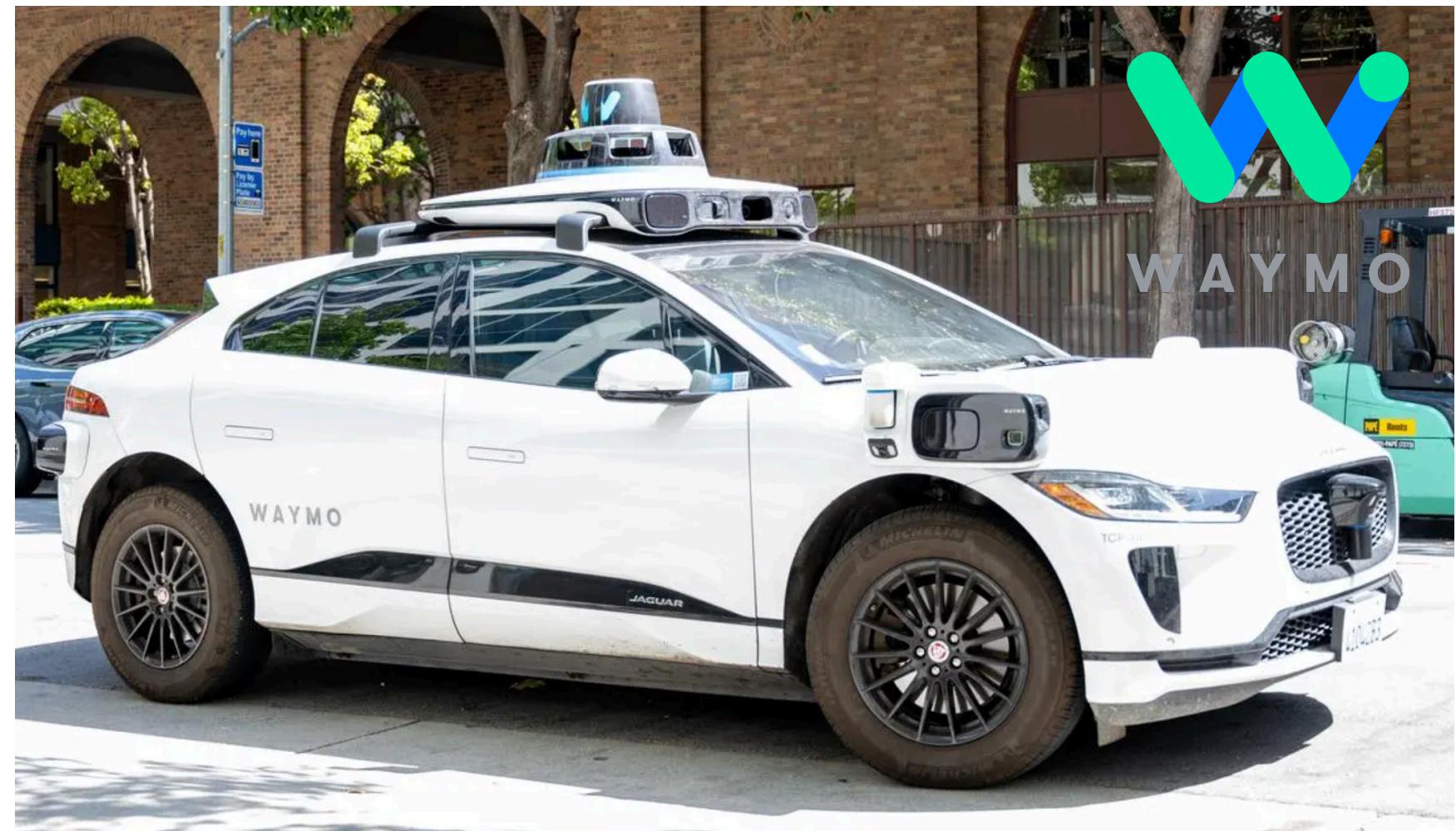
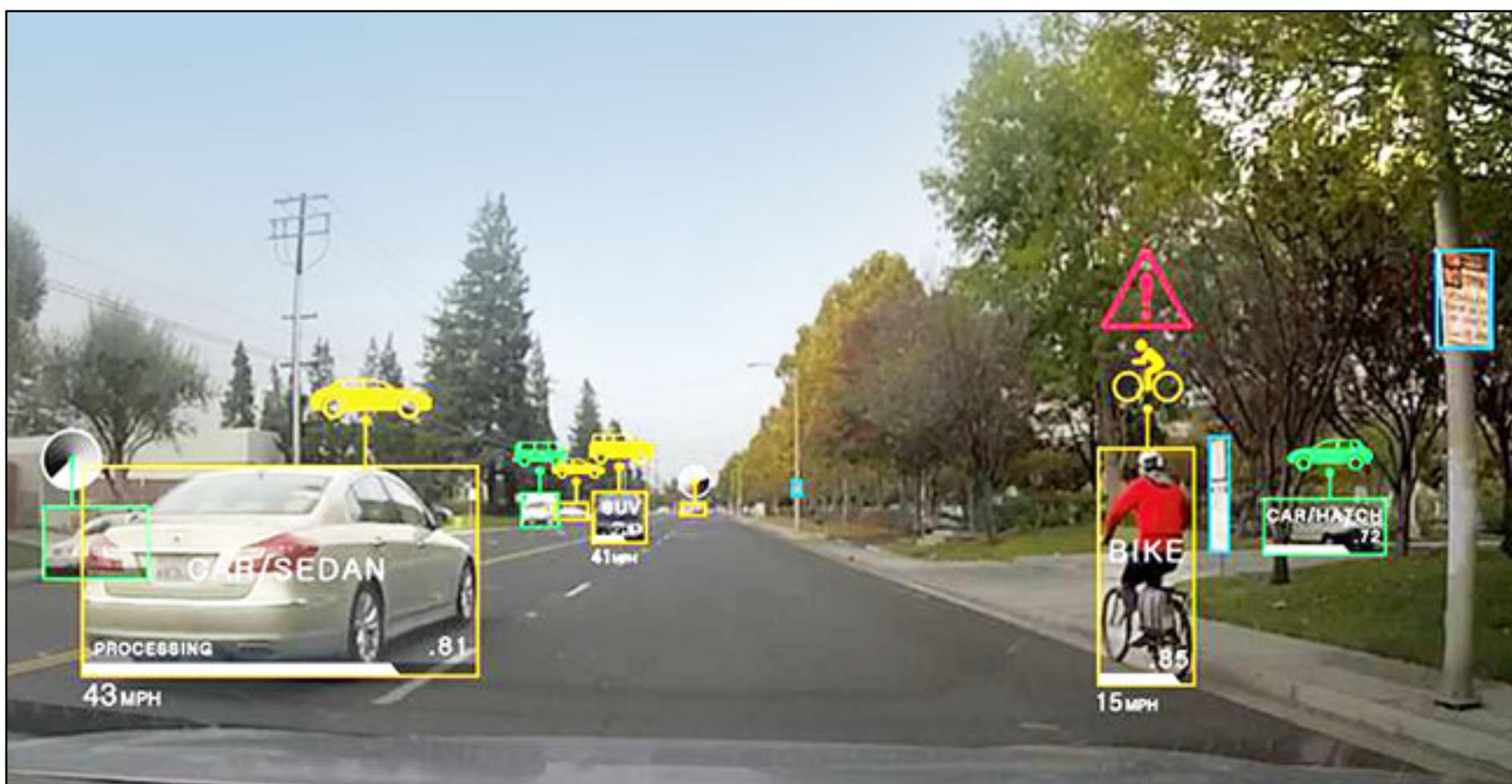
# Aplicaciones de IA - Algunos Ejemplos

## Videojuegos



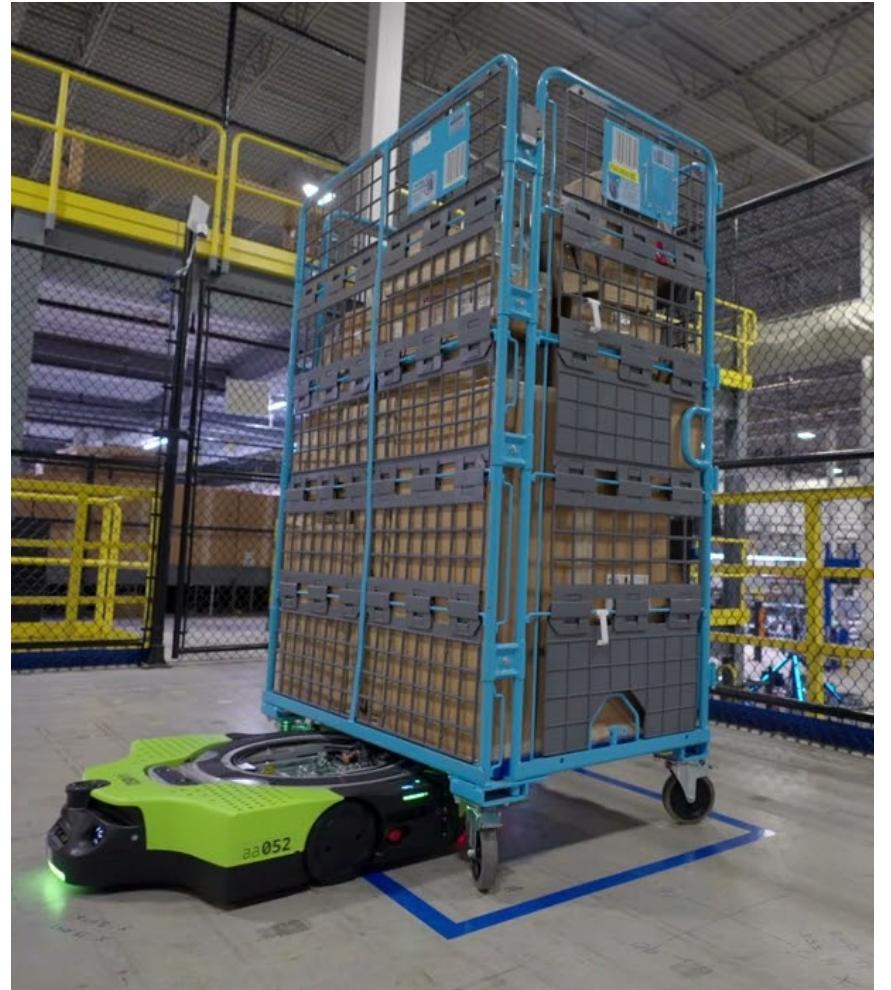
# Aplicaciones de IA - Algunos Ejemplos

## Vehículos Autónomos

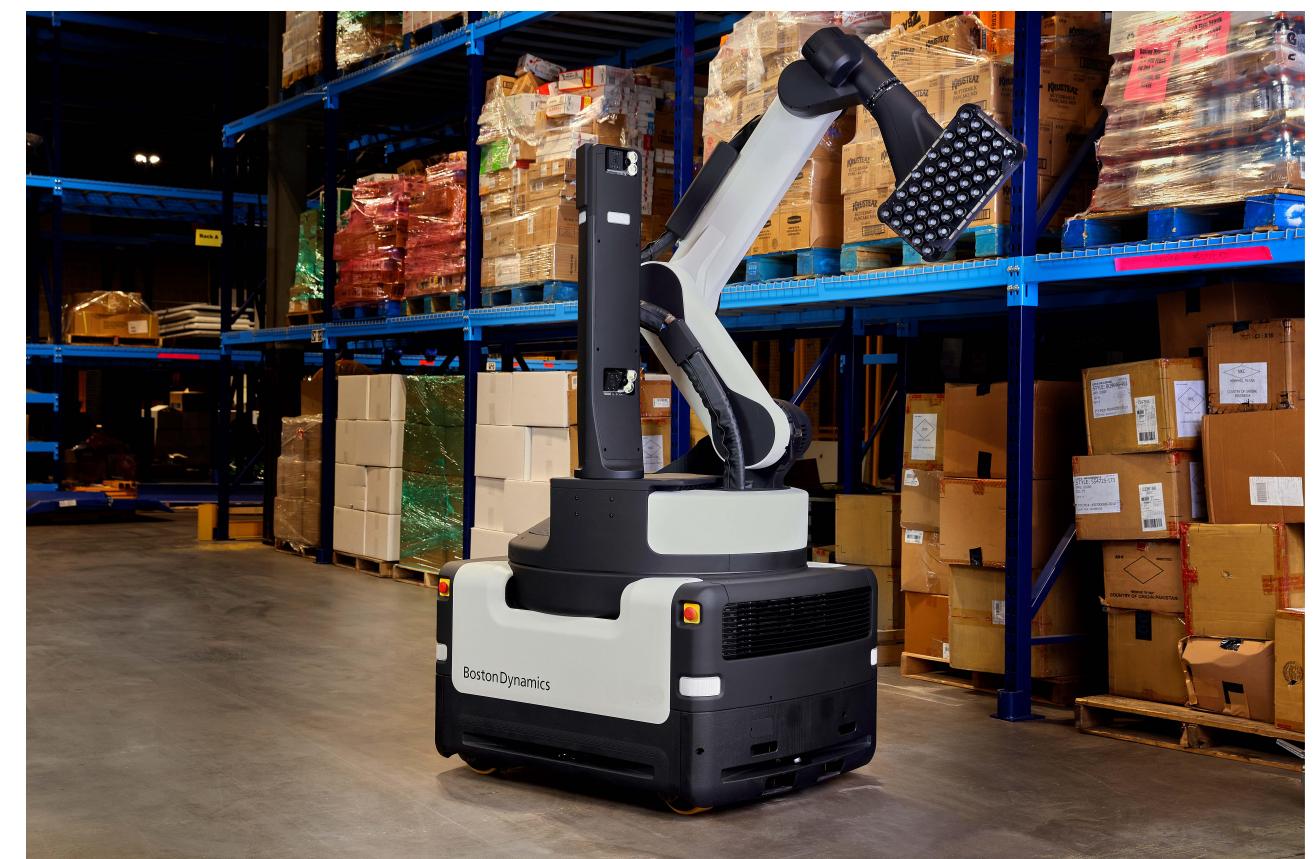


# Aplicaciones de IA - Algunos Ejemplos

## Robots Manipuladores de Mercadería



amazon



BostonDynamics



A day in the life working in Robotics at Amazon



Inside Amazon  
80,6 K suscriptores

<https://youtu.be/kxNkfW0OXcM?si=c-m37dkwECCwMhao&t=169>

# Aplicaciones de IA - Algunos Ejemplos

## Traductores

The screenshot shows the Google Translate web interface. At the top, there are four tabs: Text (selected), Images, Documents, and Websites. Below these are language detection and selection dropdowns. The source text is "Artificial Intelligence is demonstrated by machines, in contrast to the natural intelligence displayed by humans and other animals. In computer science, AI research can be defined as the study of "intelligent agents".". The target language is set to Spanish. The translated text is "Las máquinas demuestran la inteligencia artificial, en contraste con la inteligencia natural que muestran los humanos y otros animales. En informática, la investigación en IA se puede definir como el estudio de "agentes inteligentes".". There are "Look up details" and audio playback buttons for both the source and target texts. A "Send feedback" button is at the bottom right.



# Aplicaciones de IA - Algunos Ejemplos

## Modelos Generativos - Agentes Conversacionales

ChatGPT

What is AI?

AI (Artificial Intelligence) refers to the field of computer science focused on creating systems or machines that can perform tasks typically requiring human intelligence. These tasks include:

- Understanding language (e.g., chatbots, translation)
- Recognizing images or sounds (e.g., facial recognition, voice assistants)
- Making decisions (e.g., self-driving cars, recommendation systems)
- Learning from data (e.g., predictive analytics)

Types of AI:

1. Narrow AI (Weak AI):
  - Specialized in one task.
  - Examples: Siri, Google Translate, spam filters.
2. General AI (Strong AI):
  - Would perform any intellectual task a human can do.
  - Still theoretical—doesn't exist yet.
3. Superintelligent AI:
  - Theoretical AI that surpasses human intelligence

By messaging ChatGPT, you agree to our [Terms](#) and have read our [Privacy Policy](#).  
Don't share sensitive info. Chats may be reviewed and used to train our models. [Learn more](#)

Common AI techniques.

Ask anything

Attach Search Study Voice

ChatGPT can make mistakes. Check important info.

Gemini

2.5 Pro

New chat

Gems

Storybook

Show thinking

Explore Gems

Recent

Understanding Artificial Int...

Artificial intelligence (AI) is a transformative field of computer science that enables machines to mimic human intelligence and perform tasks that typically require human cognition. This includes capabilities like learning from experience, understanding language, recognizing patterns, and making decisions.

At its core, AI involves the development of algorithms and statistical models that allow computer systems to analyze vast amounts of data, identify patterns, and make predictions or classifications. This process often involves machine learning, a subset of AI where systems learn and improve from data without being explicitly programmed for every task.

Types of Artificial Intelligence

AI is broadly categorized into two main types:

- **Narrow AI:** Also known as Weak AI, this is the most common form of AI in existence today. It

Ask Gemini

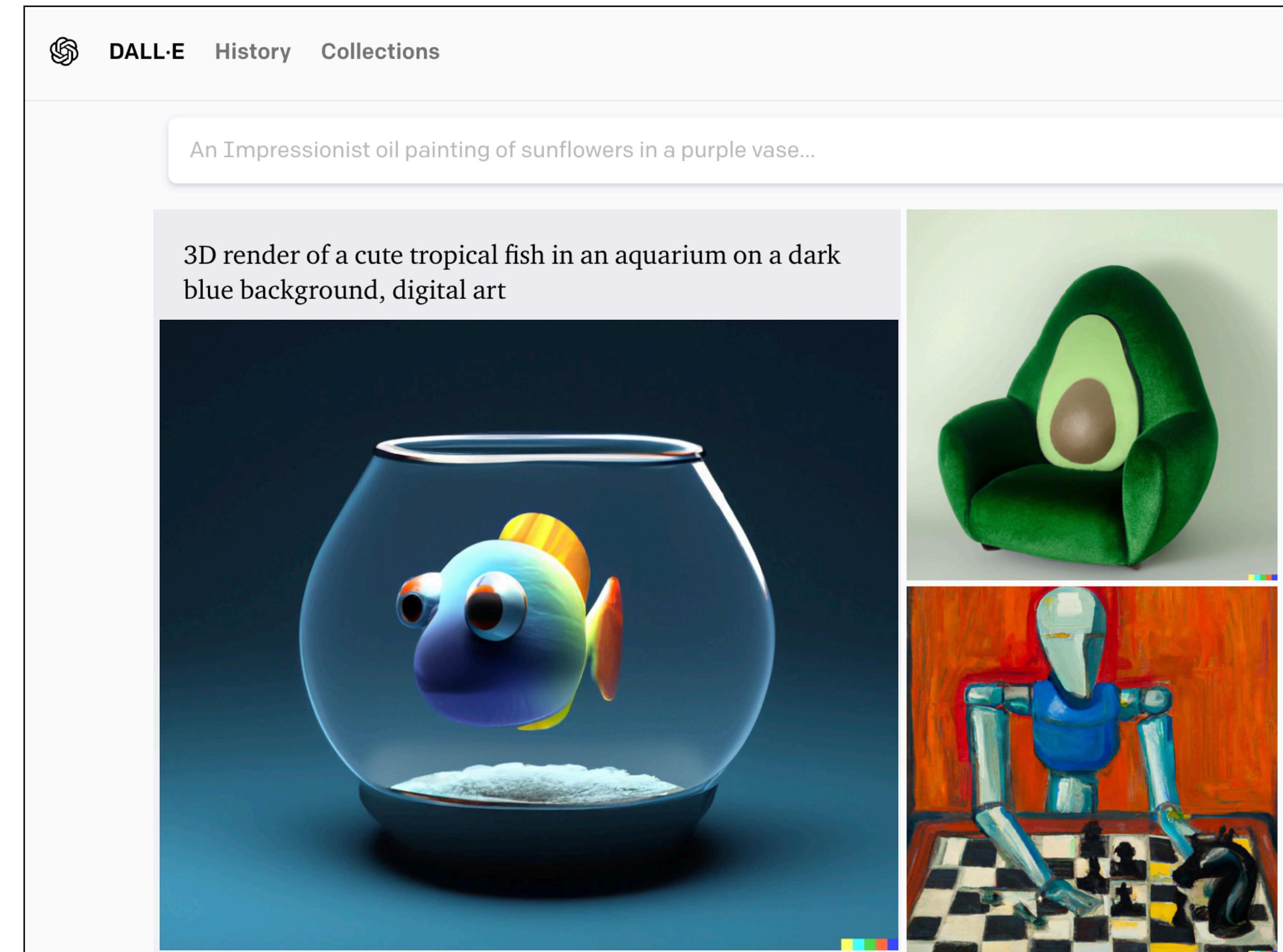
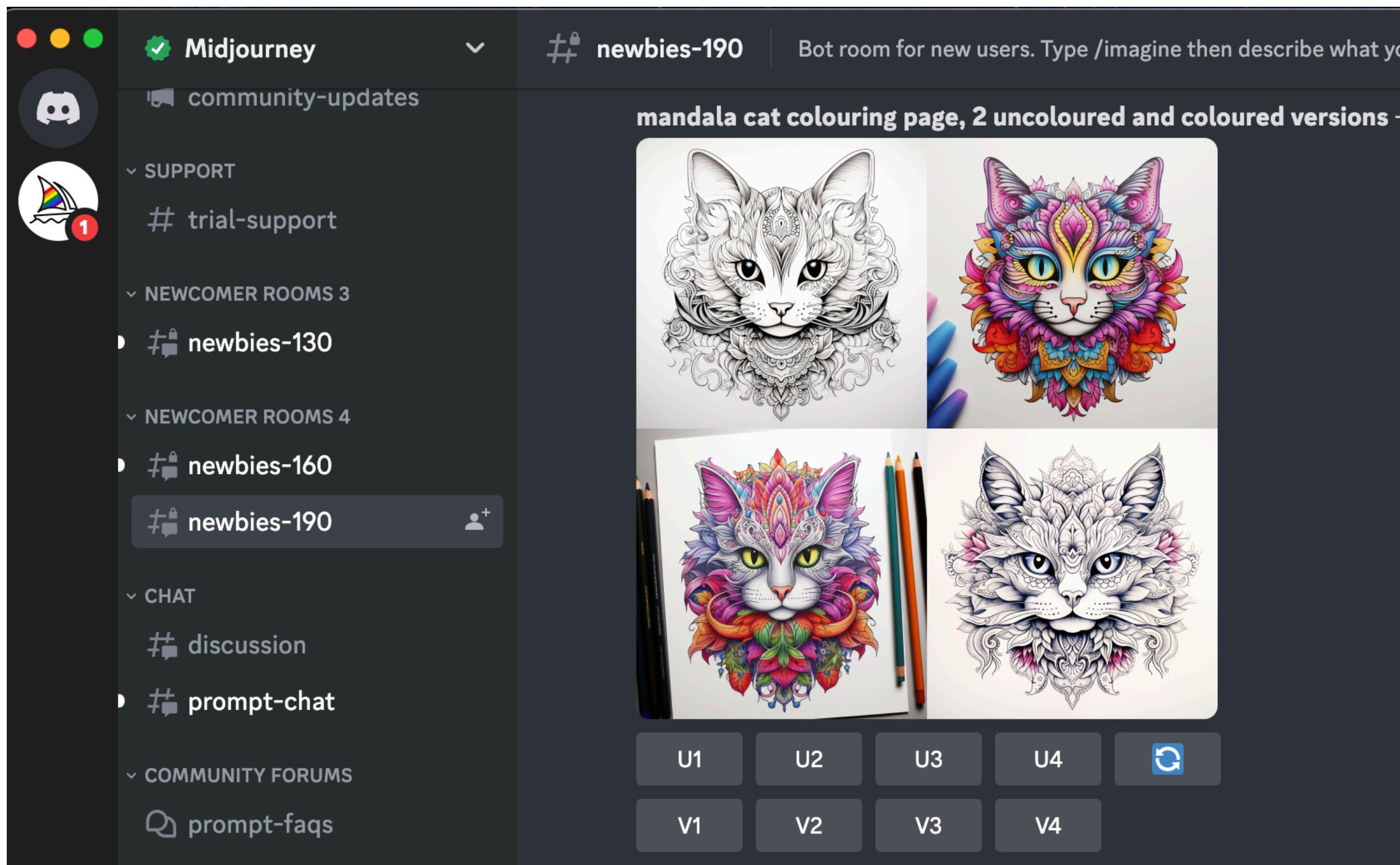
Tools

Gemini can make mistakes, so double-check it



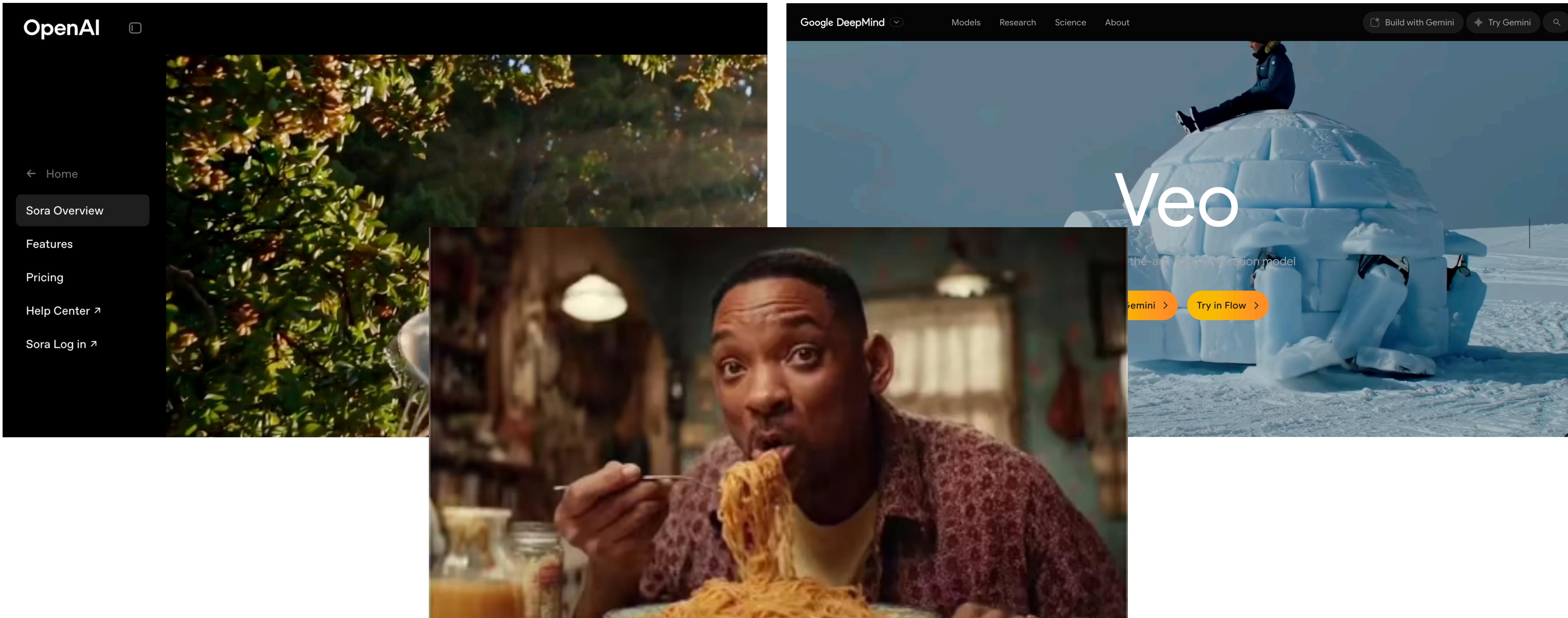
# Aplicaciones de IA - Algunos Ejemplos

## Modelos Generativos - Imágenes



# Aplicaciones de IA - Algunos Ejemplos

## Modelos Generativos - Audiovisuales



<https://x.com/javilopen/status/1925495026903380358>

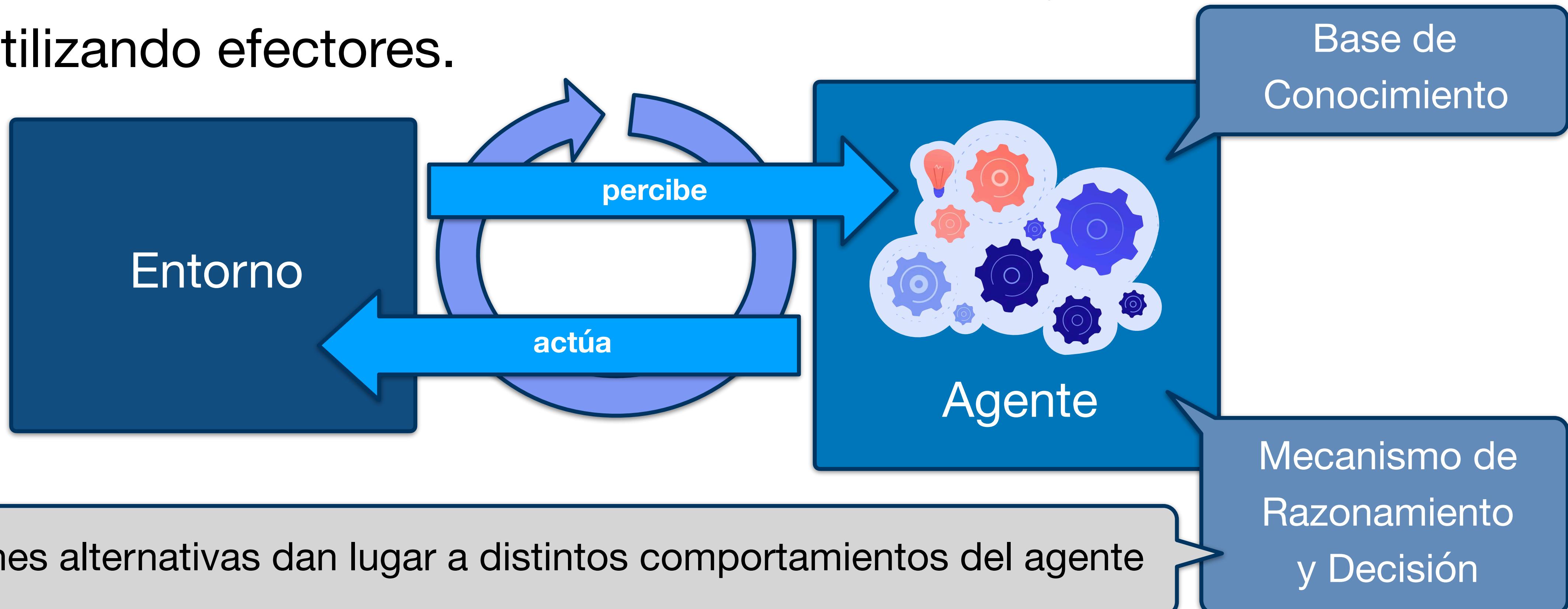
# Agentes Inteligentes

---

# Agentes Inteligentes

## Definición

Un agente es una entidad computacional (programa o robot) autónoma, que puede **percibir** su entorno a través de sensores y **actuar** en ese entorno utilizando efectores.

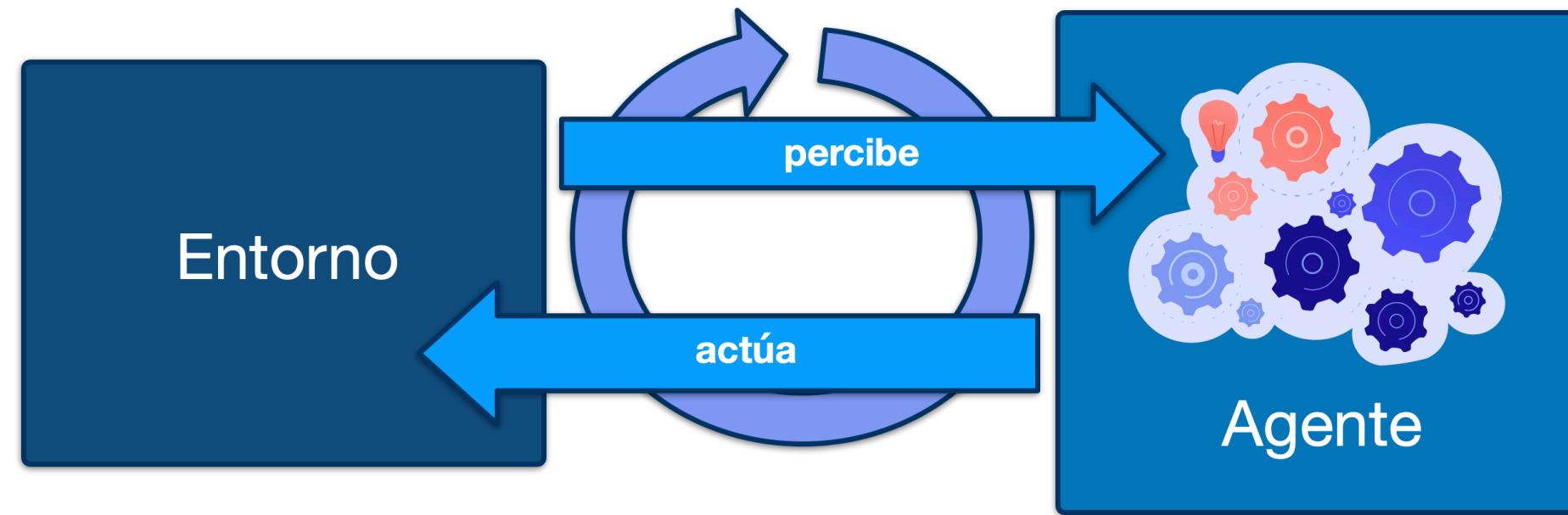


Definiciones alternativas dan lugar a distintos comportamientos del agente

# Agentes Inteligentes

## Interacción con el Entorno - Consideraciones Importantes

Si el entorno no es completamente acotado, por más complejo que sea el agente:

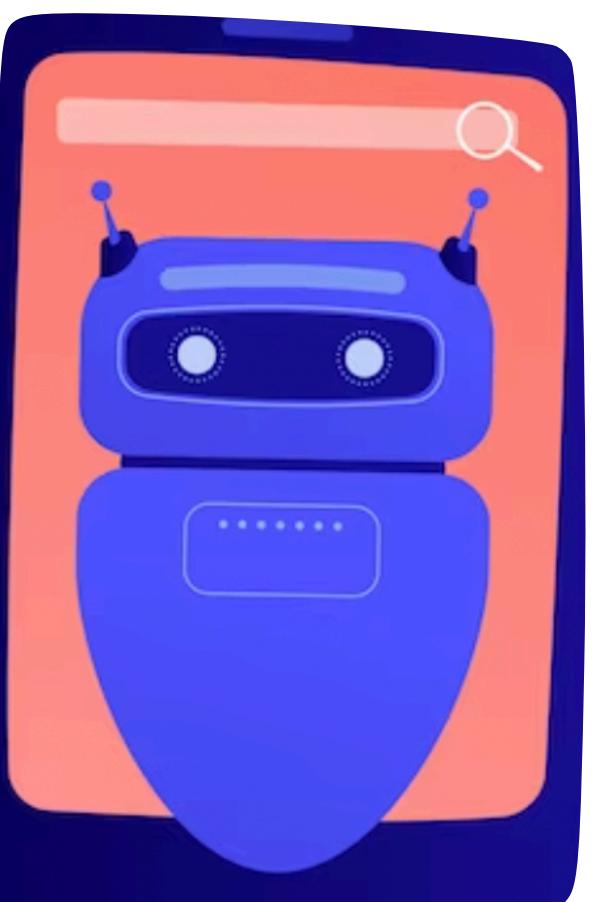


- La **percepción** del entorno será **parcial**.
- Al actuar, la **influencia** sobre el entorno será **parcial**.



La misma acción ejecutada en diferentes oportunidades puede tener distinto efecto.

El agente debería **estar preparado** para que la **acción falle** o que los **efectos no sean los previstos**.



# Agentes Inteligentes

## Comportamiento: Reacción

REPETIR

Función de Percepción (a través de sensores)

percibir

actuar

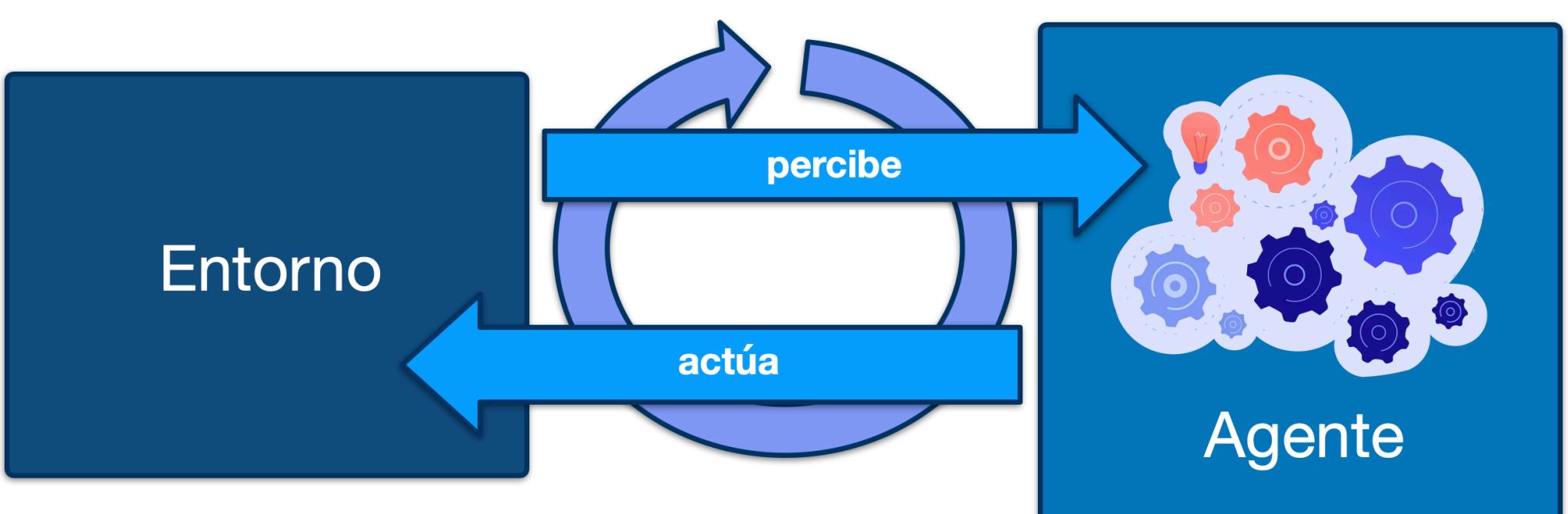
Ejecutar acciones (a través de efectores)

HASTA el Fin

Reglas  
condición-acción

Ejemplos:

- Termostato
- Inyector combustible



# Agentes Inteligentes

## Comportamiento: Planificación de Cursos de Acción

REPETIR

percibir

**seleccionar acciones**

actuar

HASTA el Fin

Mecanismo de planificación

Alternativas (Desde / Hasta):

- Selección de un plan de una biblioteca de planes.
- Construcción de un plan con las acciones disponibles.

Entorno

percibe

actúa

Agente

# Agentes Inteligentes

## Comportamiento: Revisión de Conocimiento

REPETIR

percibir

**revisar conocimiento**

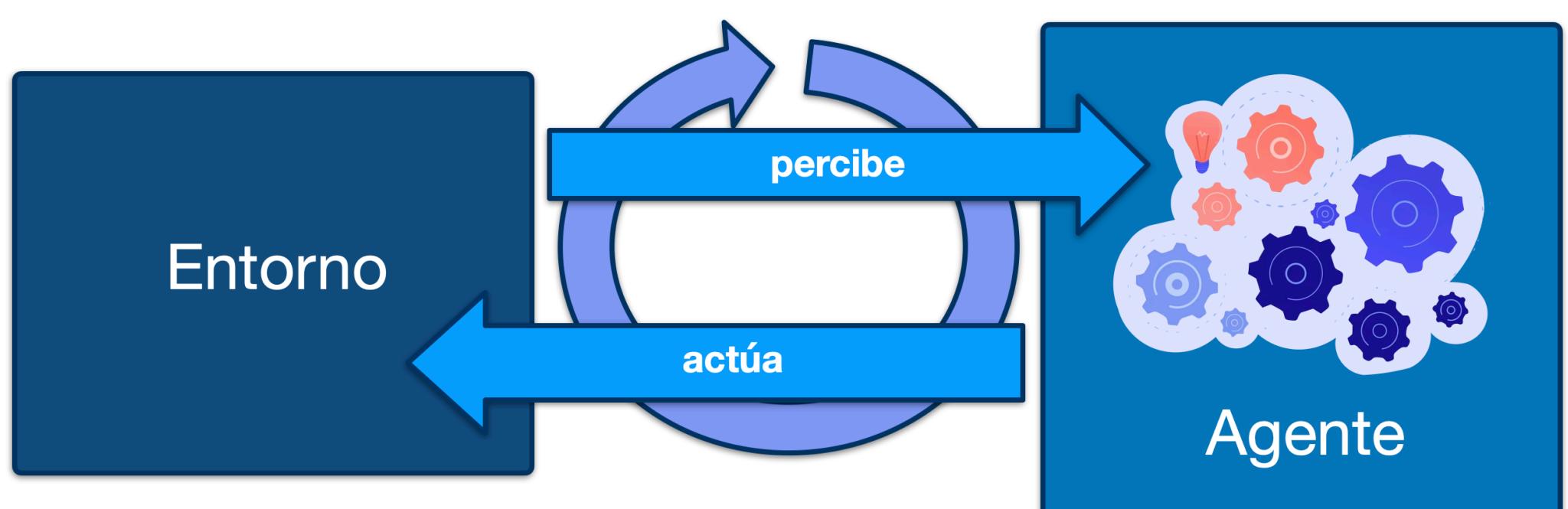
seleccionar acciones

actuar

HASTA el Fin

Representación interna del mundo

Actualización de creencias a partir  
de la información percibida



# Agentes Inteligentes

## Comportamiento: Razonamiento

REPETIR

percibir

revisar conocimiento

**razonar**

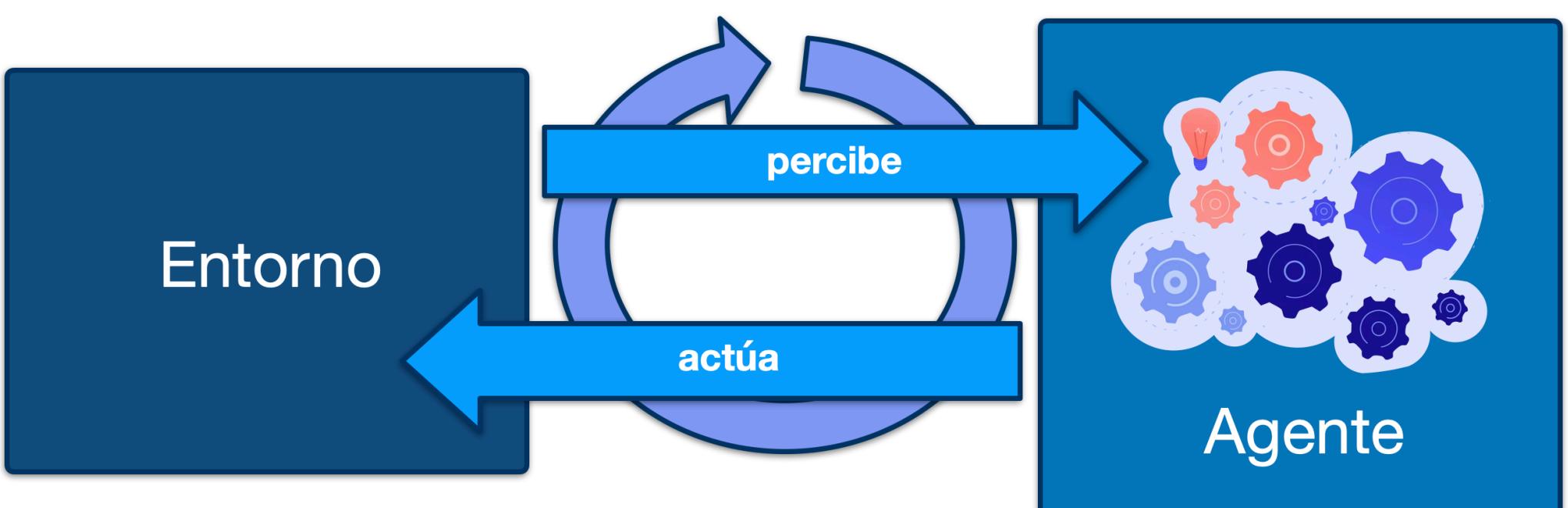
seleccionar acciones

actuar

HASTA el Fin

Sistema Basado en Conocimiento

Mecanismo de Inferencia



# Agentes Inteligentes

## Comportamiento: Interacción con Otros Agentes

REPETIR

percibir

revisar conocimiento

razonar

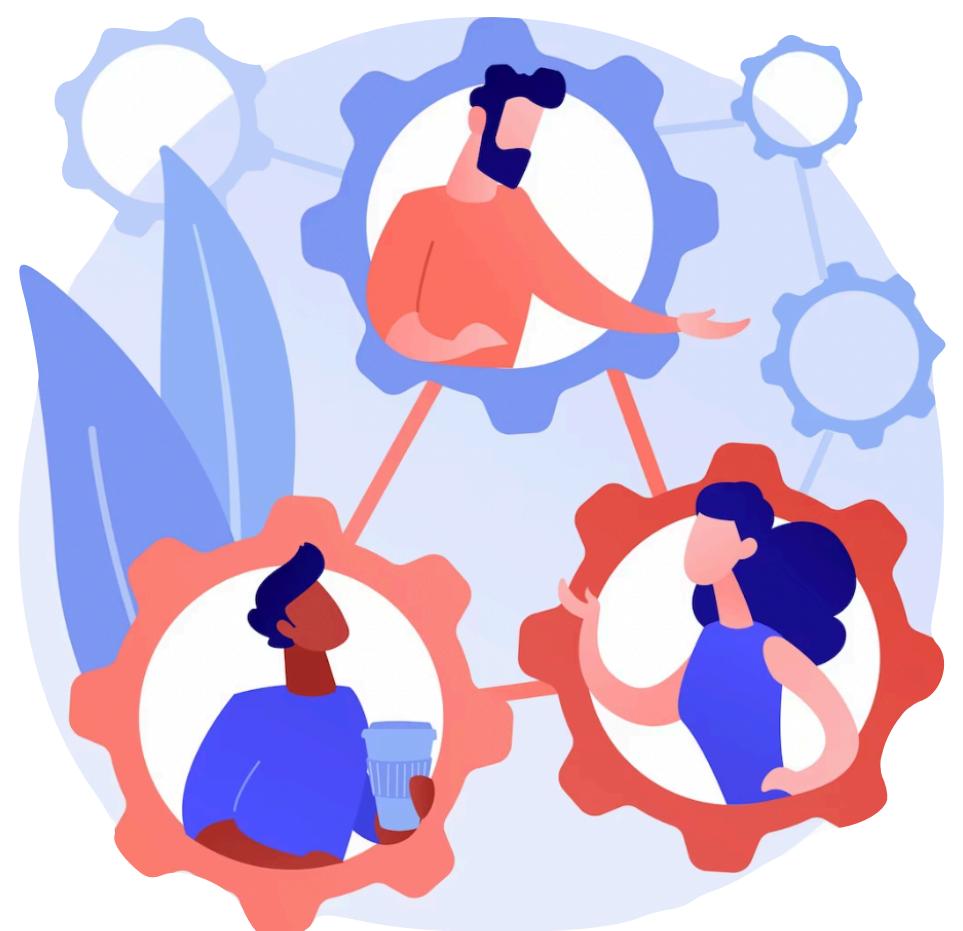
seleccionar acciones

actuar

HASTA el Fin

Función de Percepción (a través de sensores)  
o recibir mensajes de otros agentes

Ejecutar acciones  
(a través de efectores)  
o enviar mensajes a otros  
agentes



Entorno

percibe

actúa

Agente

# ¿Qué abordaremos en el curso?

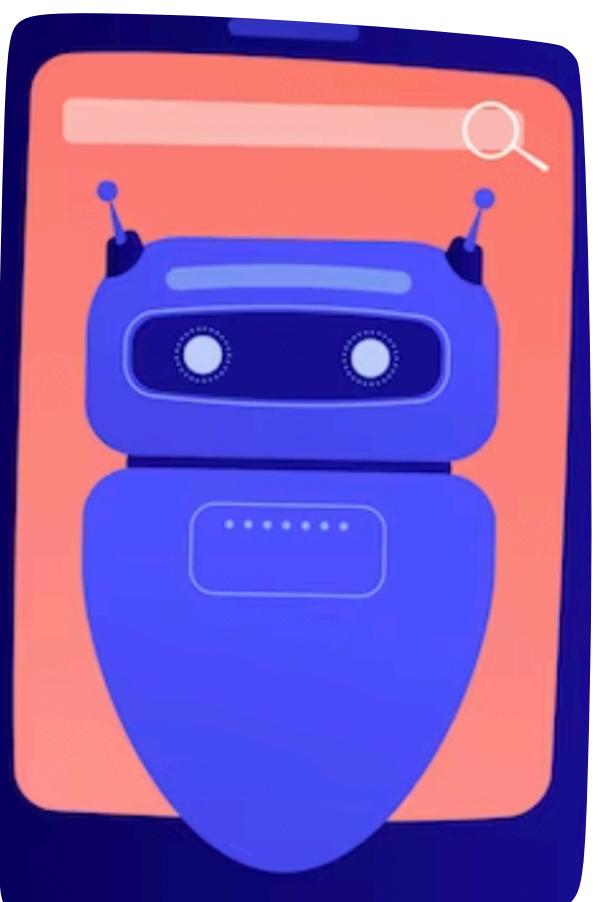
---

# ¿Qué abordaremos en el curso?

---

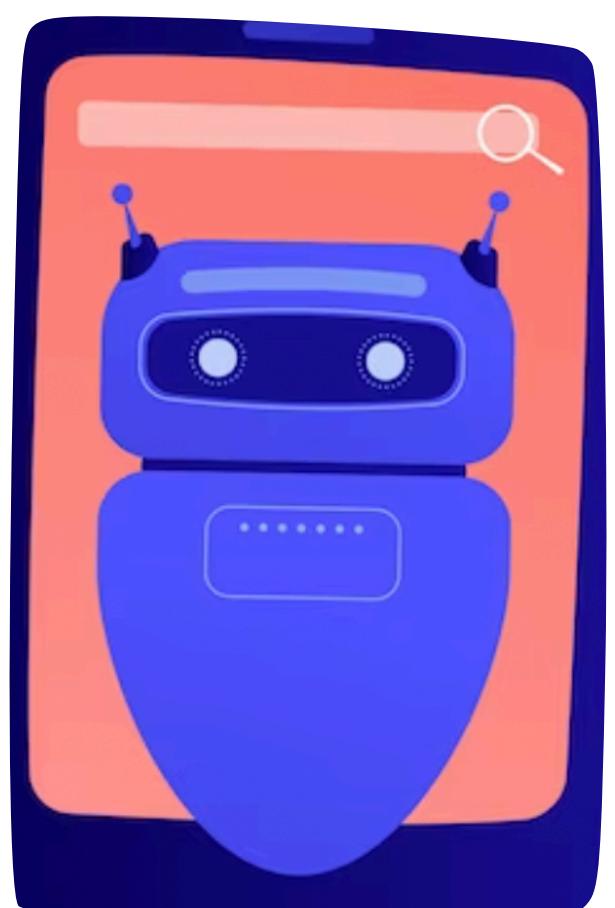
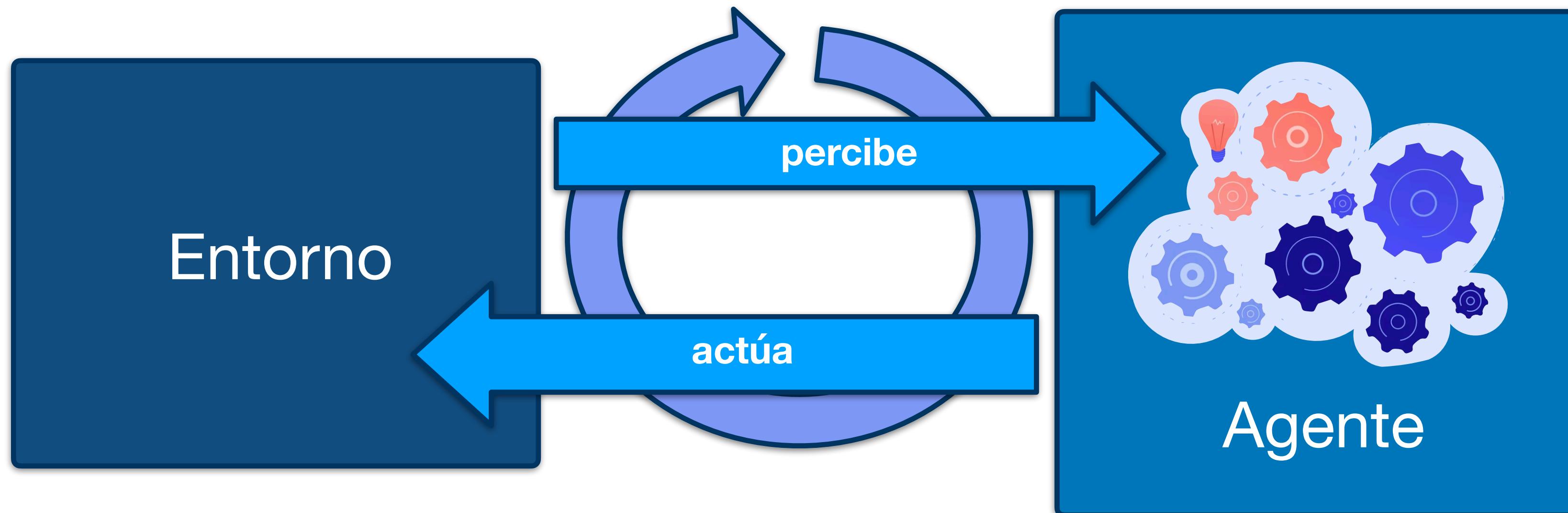
Presentaremos los conceptos básicos y fundamentales del área de inteligencia artificial que permiten el desarrollo de agentes inteligentes que se comportan de forma autónoma.

- Representación de conocimiento.
- Razonamiento automático.
- Razonamiento con conocimiento incierto o tentativo.
- Resolución de problemas de búsqueda.
- Planificación de cursos de acción.
- Aprendizaje.



# ¿Qué abordaremos en el curso?

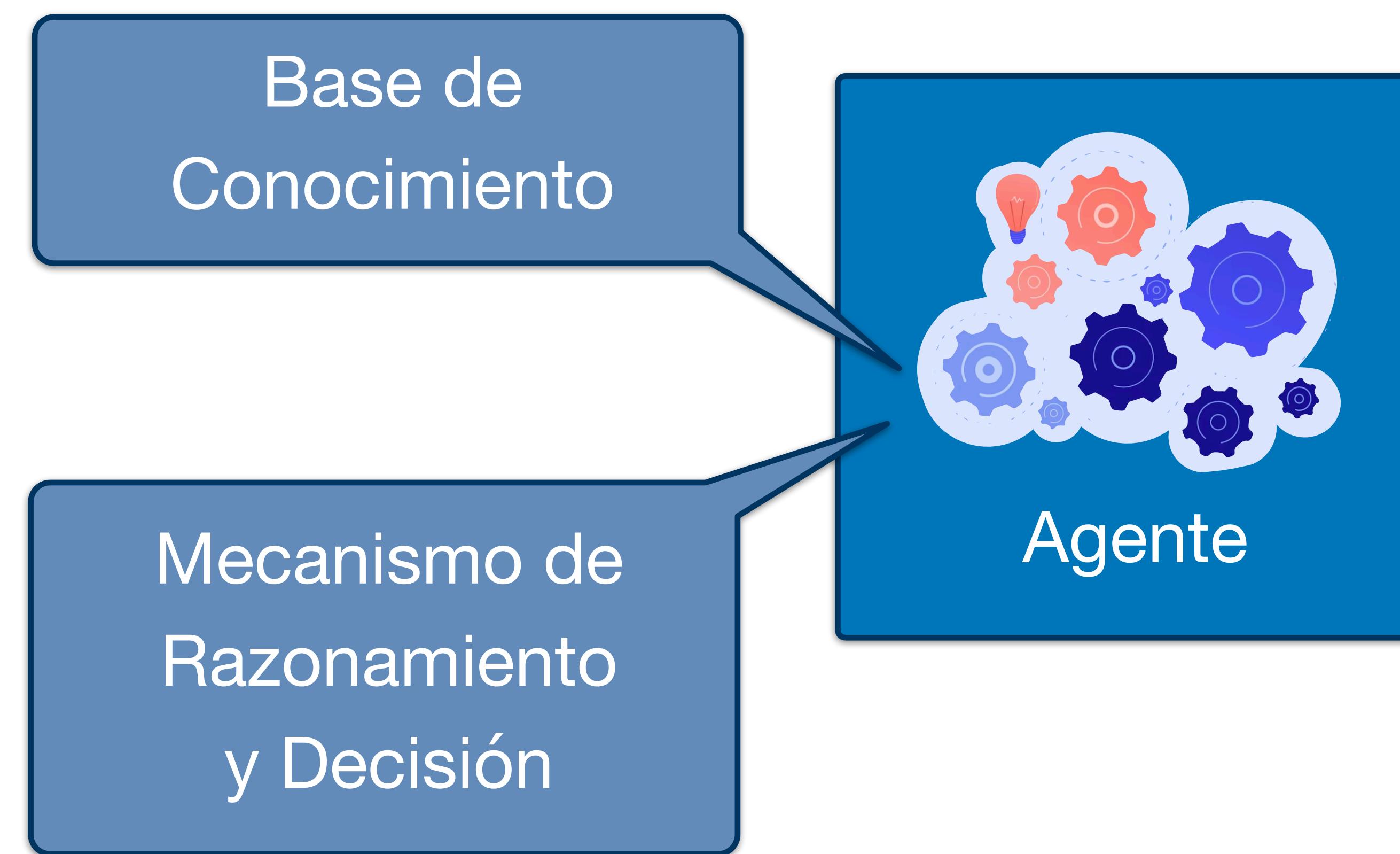
Presentaremos los conceptos básicos y fundamentales del área de inteligencia artificial que permiten el desarrollo de agentes inteligentes que se comportan de forma autónoma.



# ¿Qué abordaremos en el curso?

Presentaremos los conceptos básicos y fundamentales del área de inteligencia artificial que permiten el desarrollo de agentes inteligentes que se comportan de forma autónoma.

Agente  
Deliberativo



# Lógica en IA

## ¿Para qué?

Ciencia que trata con los principios y criterios para establecer la validez de la inferencia y demostración.

Ciencia de los principios formales del razonamiento.

Algunas aplicaciones (en el contexto de IA):

- Lenguaje de representación de conocimiento.
- Programación en Lógica.

Base de Conocimiento de un Agente

Mecanismo de Inferencia de nuevo conocimiento para un Agente

# Material de Lectura y Referencia

---

- **Bibliografía de Cabecera:**

- *Artificial Intelligence: A Modern Approach (3º ed).*  
S. Russel & P. Norvig (2010)
- *Computational Intelligence: A Logical Approach.*  
D. Poole, A. Mackworth & R. Goebel (1998)
- Otra bibliografía específica (indicado en cada clase).

- **Material Adicional (Conceptos de Lógica y Prolog):**

- *Truth, Deduction and Computation (Cap. 1-3).*  
Ruth E. Davis (1989)
- *Programación Lógica.*  
Verónica Dahl & Alejandro J. García (2010)

