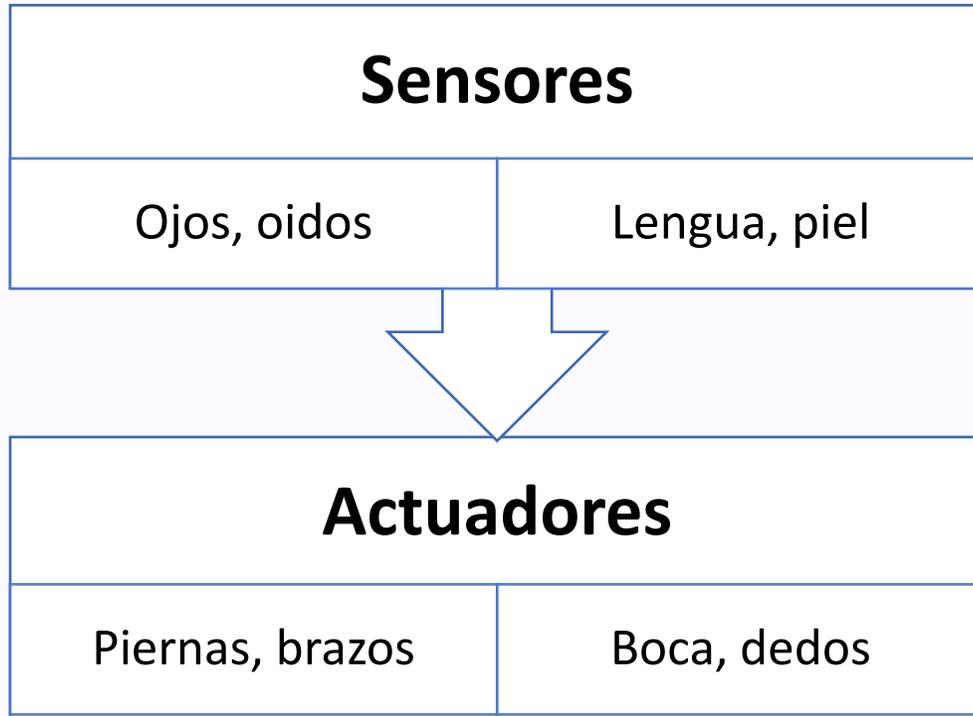
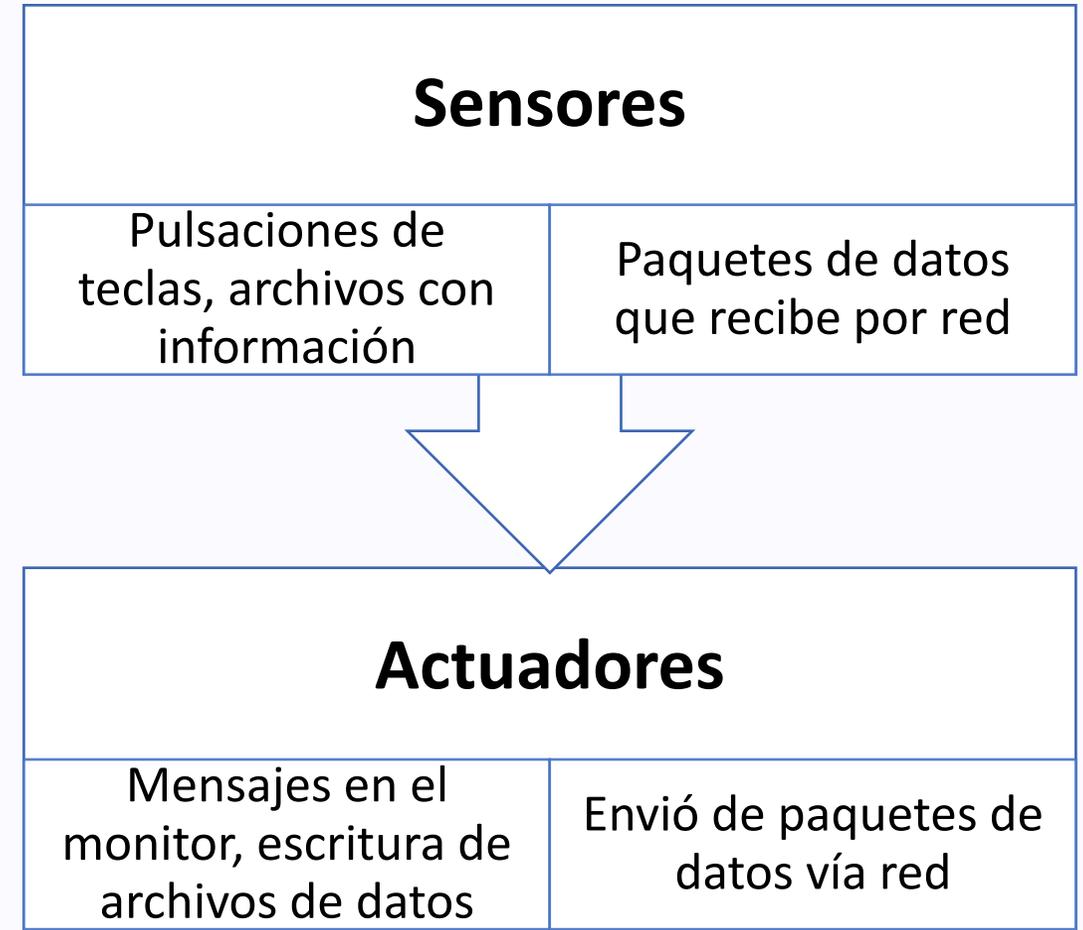


# Tipos de Agentes Inteligentes

## El ser humano como agente



## Un robot como agente



# Percibir

Es recibir entradas en cualquier momento.

Una secuencia de percepciones corresponde al histórico de lo que el agente ha recibido

Un agente tomará una decisión en un momento dado dependiendo de la secuencia completa de percepciones hasta ese instante.

# Agente Racional

# Racionalidad



- Un agente racional es aquel que hace lo correcto;
- Obviamente, hacer lo correcto es mejor que hacer algo incorrecto.
- Se puede decir que lo correcto es aquello que permite al agente obtener un resultado mejor.
- Por tanto, se necesita una forma de medir el éxito.

# Medidas de Rendimiento

- Las **medidas de rendimiento** incluyen los criterios que determinan el éxito en el comportamiento del agente.
- Cuando se sitúa un agente en un medio, éste **genera una secuencia de acciones** de acuerdo con las **percepciones que recibe**.
- Esta **secuencia de acciones** hace que su hábitat **pase** por una **secuencia de estados**. Si la secuencia es la deseada, entonces el agente habrá actuado correctamente.
- No hay una única medida adecuada para todos los agentes.
- Es importante utilizar medidas de rendimiento objetivas, que normalmente determinará el diseñador encargado de la construcción del agente.



## La racionalidad en un momento determinado depende de cuatro factores:

- La medida de rendimiento que define el criterio de éxito.
- El conocimiento acumulado del medio en el que habita el agente.
- Las acciones que el agente puede llevar a cabo.
- La secuencia de percepciones del agente hasta este momento.

**Definición de agente racional:** En cada posible secuencia de percepciones, un agente racional deberá emprender aquella acción que **maximice su medida de rendimiento**, basándose en las evidencia aportadas por la secuencia de percepciones y en el conocimiento que el agente mantiene almacenado.

## Es necesario tener cuidado al distinguir entre racionalidad y omnisciencia.

Un agente omnisciente conoce el resultado de su acción y actúa de acuerdo con él; sin embargo, en realidad la omnisciencia no es posible.

La definición propuesta implica que el agente racional no sólo recopile información, sino que aprenda lo máximo posible de lo que está percibiendo.

La configuración inicial del agente puede reflejar un conocimiento preliminar del entorno, pero a medida que el agente adquiere experiencia éste puede modificarse y aumentar.

Hay casos excepcionales en los que se conoce totalmente el entorno a priori. en estos casos, el agente no necesita percibir y aprender; simplemente actúa de forma correcta.

Se dice que un agente carece de autonomía cuando se apoya más en el conocimiento inicial que le proporciona su diseñador que en sus propias percepciones.

Un agente racional debe ser autónomo, debe saber aprender a determinar cómo tiene que compensar el conocimiento incompleto o parcial inicial.

En la práctica, pocas veces se necesita autonomía completa desde el comienzo: cuando el agente haya tenido poca o ninguna experiencia, tendrá que actuar de forma aleatoria a menos que el diseñador le haya proporcionado ayuda.



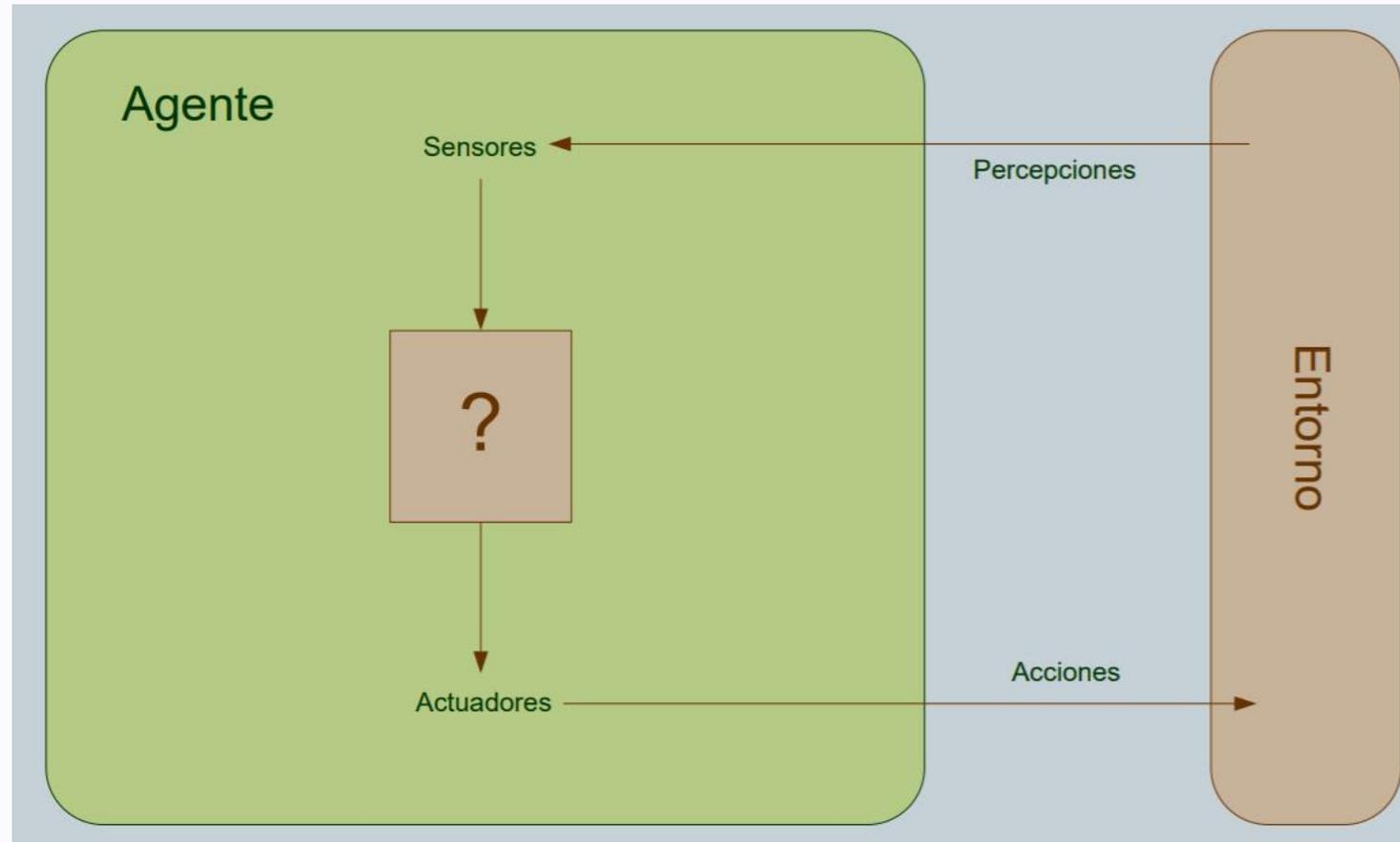
De la misma forma que la evolución proporciona a los animales sólo los reactivos necesarios para que puedan sobrevivir lo suficiente para aprender por ellos mismos, sería razonable proporcionar a los agentes que disponen de inteligencia artificial un conocimiento inicial, así como de la capacidad de aprendizaje.

Después de las suficientes experiencias interaccionando con el entorno, el comportamiento del agente racional será efectivamente independiente del conocimiento que poseía inicialmente.

De ahí, que la incorporación del aprendizaje facilite el diseño de agentes racionales individuales que tendrán éxito en una gran cantidad de medios.



# Agente Simple



# Agente Reactivo Simple

- Es el agente considerado el más sencillo
- Selecciona las acciones **sólo** sobre las percepciones actuales del agente, ignorando las percepciones históricas
- El agente capta el estado actual del entorno en el cual se encuentra por medio de los sensores, luego busca entre las reglas cual coincide con la percepción para luego ejecutar la acción conveniente. Este agente funciona correctamente solo si se toma la decisión adecuada basándose en la percepción de ambiente en un momento dado.

- Las **reacciones** con conexiones **mentales** que siguen una regla sencilla:
  - Si <percepción> entonces <acción>
  - **Por ejemplo:** si el auto que va adelante enciende la luz de freno, entonces disminuyo mi velocidad
- Estas reglas se llaman **reglas de condición-acción (CA)**

### Características:

- Tiene acciones predefinidas para cada sensor.
- Tiene una representación interna de su entorno. (¿Cómo está el mundo ahora?)
- No tiene historial de percepciones.
- Tiene un sistema de reglas. .



## Funcionamiento

Responden con reglas condición-acción simples.

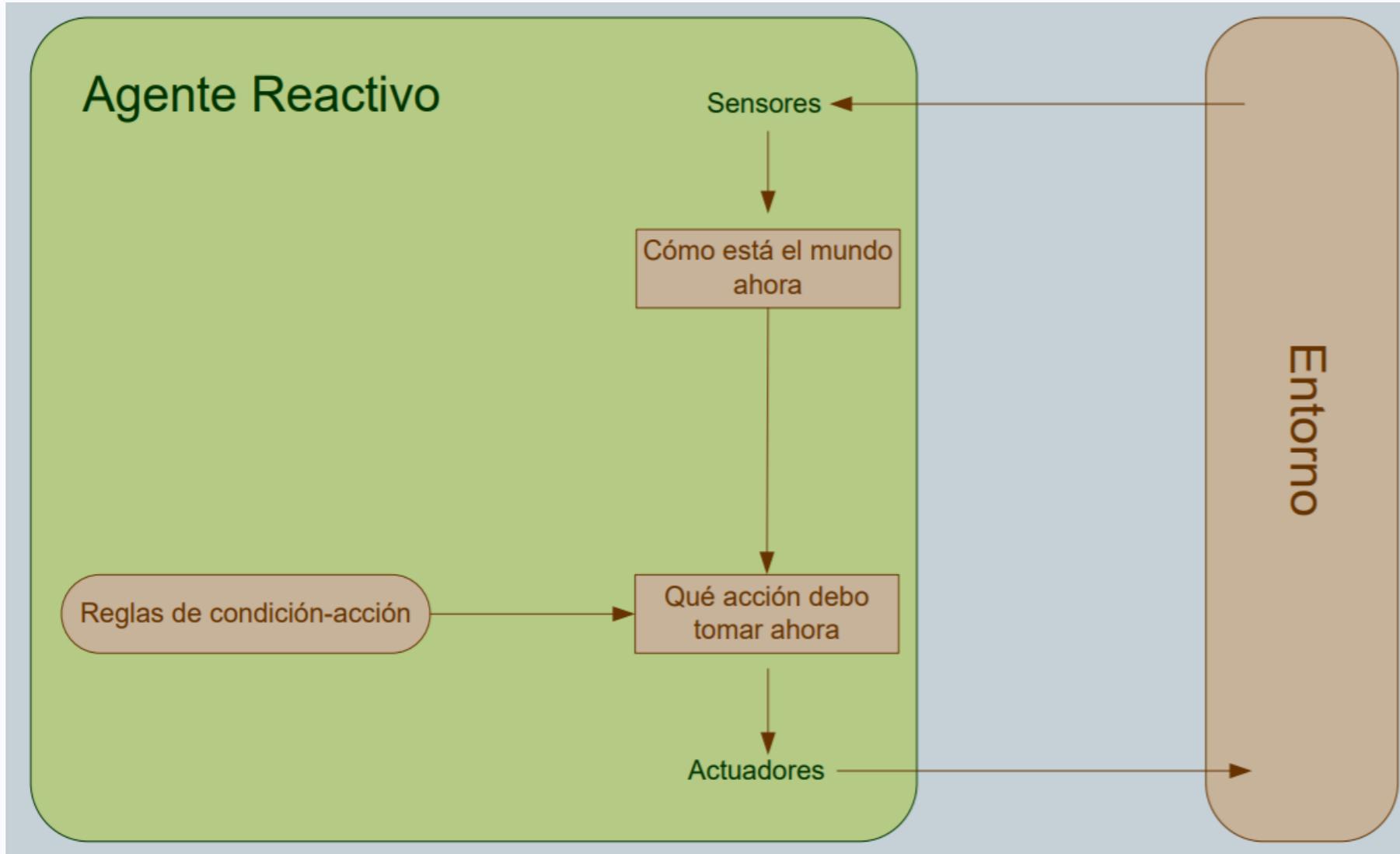
## Limitaciones

No manejan entornos dinámicos ni complejos.

## Ejemplo

Termostato que enciende o apaga según temperatura.





# Agentes Basados en Modelos

- Este tipo de agente guarda estados internos sobre la historia percibida lo cual le sirve para ejecutar una acción. Los sensores no pueden informar a la vez de todos los estados que maneja el ambiente, por ello el agente necesita actualizar algo de información en el estado interno. La forma más efectiva que tienen los agentes de manejar la visibilidad parcial es almacenar información de las partes del mundo que no pueden ver.
- La solución para la visibilidad parcial: almacenar aquellas partes del mundo que no se ven:
  - se requiere de un estado interno que dependa de la historia de las percepciones por ejemplo: al conducir, saber dónde están los otros vehículos.

La actualización de la información del estado interno según pasa el tiempo requiere codificar dos tipos de conocimiento en el programa

- 1. Se necesita información sobre el **cómo** evoluciona el mundo, **independiente** del agente: **saber por ejemplo que los autos se acercan cuando frenan.**
- 2. Se necesita más información sobre **cómo** afectan al mundo las acciones del agente.

El **cómo** es lo que se conoce como **modelo** Este conocimiento acerca de <<cómo funciona el mundo>>, se denomina modelo del mundo.

# Agentes Reflexivos Basados en Modelos



## Modelo Interno

Representan el estado actual y posible futuro del entorno.

## Predicción

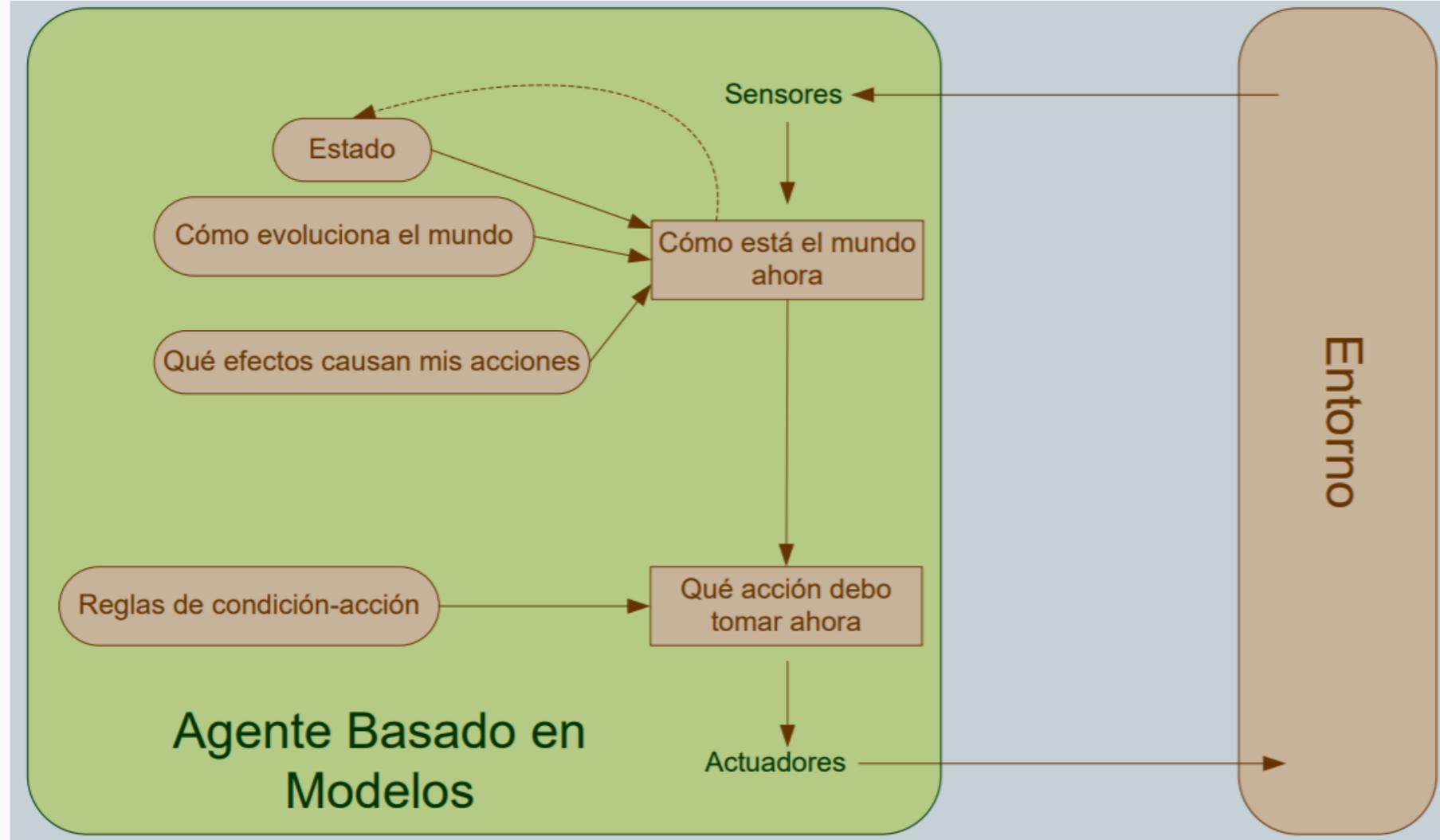
Anticipan resultados antes de ejecutar acciones.

## Ejemplo

Robot aspiradora que mapea y limpia eficientemente.

## Características

- Tiene un estado interno.
- Sabe "cómo funciona el mundo".
- Implementa "modelo del mundo".
- Tiene la función "update-state".



# Agente Basado en Metas

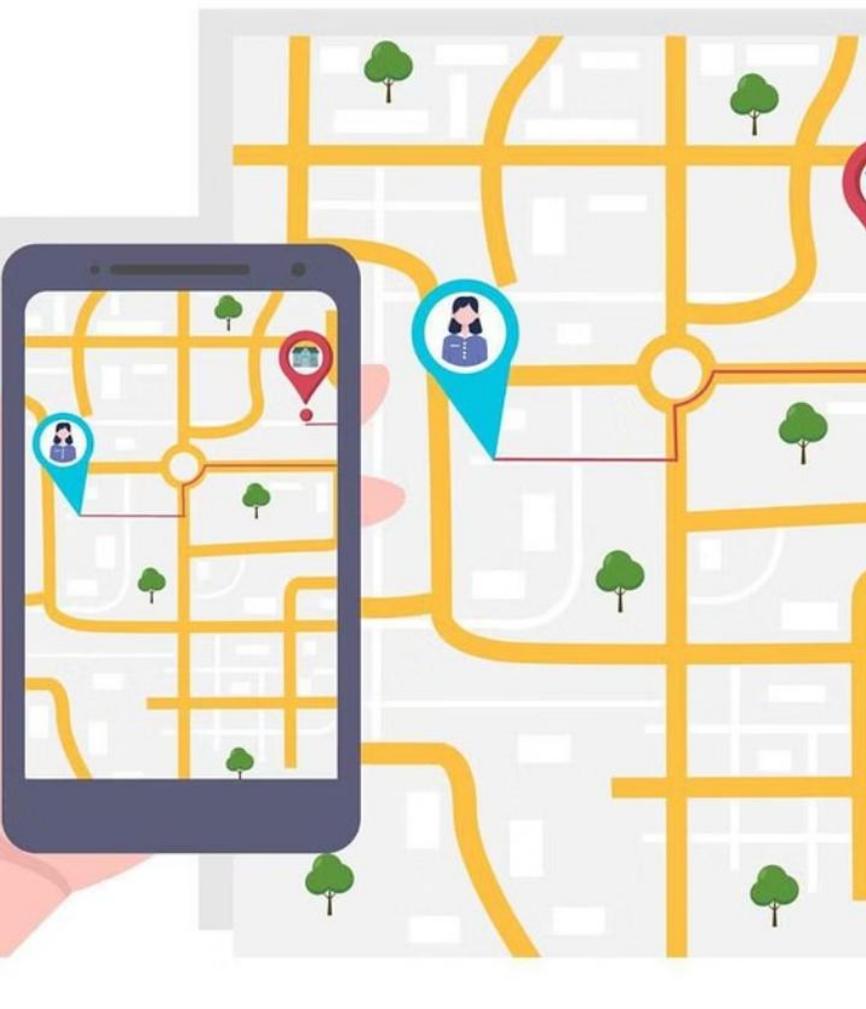
- Este agente necesita información sobre a donde debe llegar, cual es su meta. Una vez que contiene ésta determina la mejor secuencia de acciones para alcanzarla.
- Son agentes que además de tener conocimiento de como funciona el mundo tienen definido una serie de metas que debe alcanzar y el agente actúa siempre con la intención de alcanzar sus metas.
- No siempre es suficiente el conocimiento sobre el estado **actual** del mundo.
- Por ejemplo: el taxista automático al verse enfrentado a un cruce de a calles.
  - puede decidir girar a la izquierda, derecha o bien continuar su marcha hacia adelante
  - dependiendo hacia donde quiere ir, y NO de las percepciones del mundo.



Se requiere, por lo tanto, **información** sobre un **objetivo** o **meta** o para el agente.

## En el ejemplo del Taxista

- Un agente reactivo simple **frena cuando observa** encendidas las luces del freno del vehículo que va delante de él.
- Un agente **dirigido por metas**, en principio razonará que **si observa** encendidas las luces de freno del auto que va delante el disminuirá su velocidad. A partir de la forma en que usualmente evoluciona el mundo, la única acción que permite alcanzar **el objetivo de “no chocar ”** es **“frenar”**. Si comienza a llover, el agente puede actualizar su conocimiento acerca de cuan bien trabajarán sus frenos; esto provocará automáticamente que se adapte el comportamiento a las nuevas condiciones.



## Modelo y Objetivo

Tienen modelos y metas claras a lograr.

## Planificación

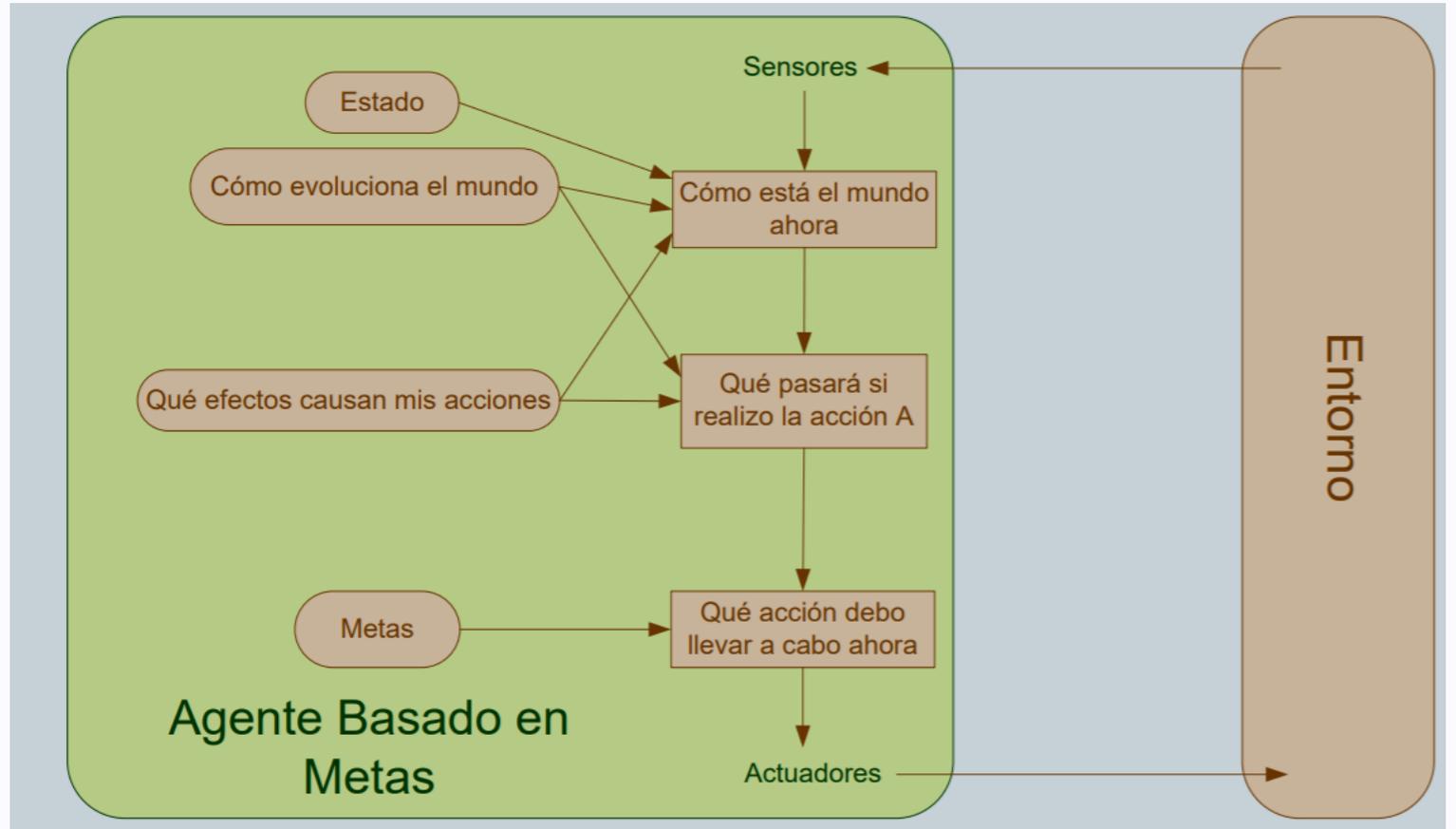
Buscan secuencias óptimas de acciones.

## Ejemplo

Software de navegación GPS que elige la mejor ruta.

## Características

- Descripción del estado actual.
- Tiene metas.
- Tiene acciones elegidas en base a sus metas.
- Puede razonar.
- Es flexible.



# AGENTE BASADO EN UTILIDAD

- Este tipo de agente evalúa si las acciones que está realizando **son útiles**, es decir tienen un efecto positivo en el medio, para esto determina si la crítica que va a tener luego de realizar una acción es buena o mala.
- Un agente basado en la **utilidad** utiliza un **criterio** para estimar el grado de satisfacción de un estado para el agente que le sirve para escoger entre distintas acciones válidas
- Las metas por si solas no son suficientes para generar comportamiento de gran calidad

- Por ejemplo, hay muchas maneras de que el taxi automático llegue a su destino:

- no está en discusión que el taxista cumple con su objetivo
- pero no todas resultan cómodas o baratas para el usuario.



- Por lo tanto, las metas definen vagamente lo que es felicidad y tristeza, con respecto al cumplimiento de objetivos
- Sería mejor tener una **medida concreta** de felicidad que permita comparar estados:
  - Científicamente conocida como **utilidad**
  - un estado puede tener más utilidad que otro.

## Decisión basada en utilidad

Evalúan la satisfacción de diferentes resultados posibles.

## Selección óptima

Escogen acciones que maximizan la utilidad esperada.

## Ejemplo

Sistema que recomienda películas según preferencias del usuario.

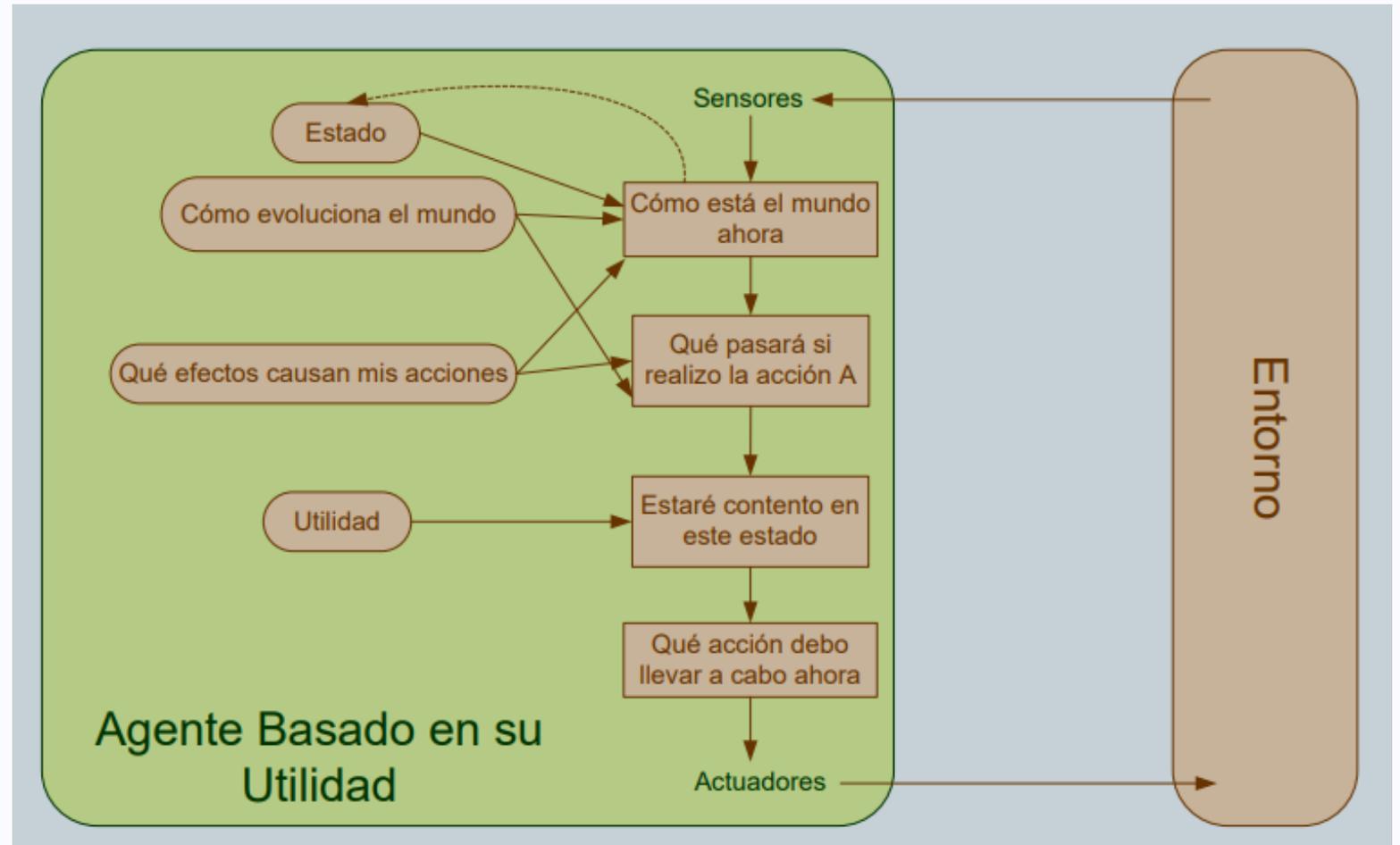
## Características

Tiene una medida de rendimiento.

Tiene una medida de utilidad.

La medida de rendimiento determina la utilidad

Cuando tiene muchos objetivos por cumplir, la utilidad cumple los que conduzcan aun mayor éxito.



# Agentes que Aprenden

Un agente que aprende se puede dividir en cuatro componentes conceptuales.

- **Elemento de aprendizaje:** Responsable de hacer mejoras
- **Elemento de actuación:** Responsable de la selección de acciones externas.
- El elemento de actuación es lo que anteriormente se había considerado como agente completo: recibe estímulos y determina las acciones a realizar.
- El elemento de aprendizaje se realimenta con las **críticas** sobre la actuación del agente y determina cómo se debe modificar el elemento de actuación para proporcionar mejores resultados en el futuro.
- **Críticas:** Diseñado para decirle al elemento de aprendizaje cuan bien se desempeña el agente

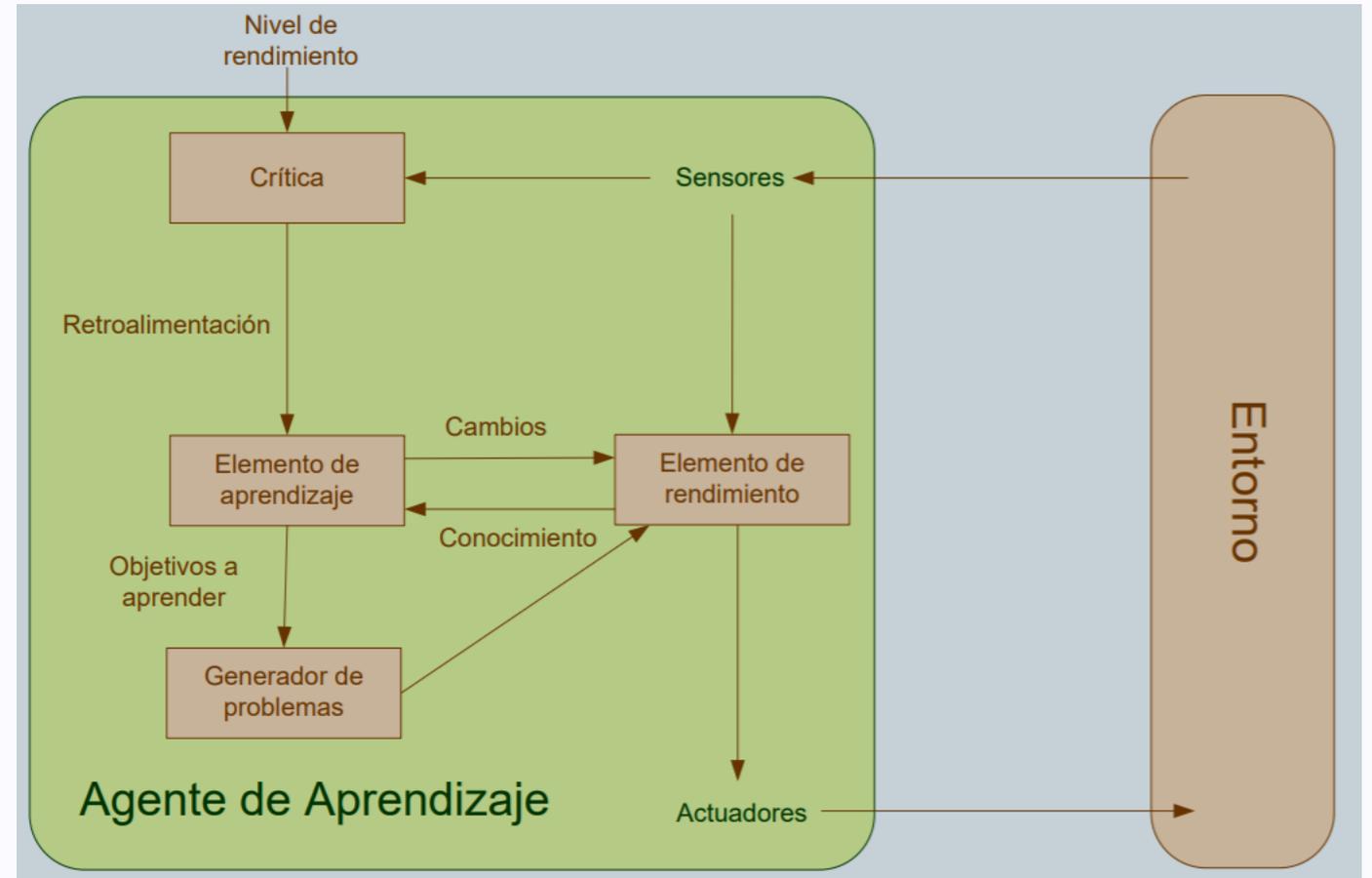
- El diseño del elemento de aprendizaje depende mucho del diseño del elemento de actuación.
- Cuando se intenta diseñar un agente que tenga capacidad de aprender, la primera cuestión a solucionar no es ¿cómo se puede enseñar a aprender?, sino ¿qué tipo de elemento de actuación necesita el agente para llevar a cabo su objetivo, cuando haya aprendido cómo hacerlo?
- La crítica es necesaria porque las percepciones por sí mismas no prevén una indicación del éxito del agente.
- Por ejemplo, un programa de ajedrez puede recibir una percepción indicando que ha dado jaque mate a su oponente, pero necesita tener un nivel de actuación que le indique que ello es bueno; la percepción por sí misma no lo indica.

- El último componente del agente con capacidad de aprendizaje es el **generador de problemas**, que es responsable de sugerir acciones que lo guiarían hacia experiencias nuevas e informativas.
- Lo interesante es que si el elemento de actuación sigue su camino, puede continuar llevando a cabo las acciones que sean mejores, dado su conocimiento. Pero si el agente dispuesto a explorar un poco, y llevar a cabo algunas acciones que no sean totalmente óptimas a corto plazo, puede descubrir acciones mejores a largo plazo. el trabajo del generador de problemas es sugerir estas acciones exploratorias.
- Esto es lo que los científicos hacen cuando llevan a cabo experimentos.



## Características

- Tiene un elemento de aprendizaje, encargado de hacer mejoras.
- Tiene un elemento de rendimiento.
- Tiene una parte crítica, que indica el éxito del agente.
- El agente es capaz de trabajar en entornos desconocidos.



# Agentes Inteligentes en el Mundo Real

## Asistentes Virtuales

Siri y Alexa usan agentes basados en utilidad.

## Sistemas de Recomendación

Personalizan contenido para mejorar experiencia.

## Vehículos Autónomos

Emplean modelos, objetivos y utilidad para navegar.

## Diagnóstico Médico

Automatizan decisiones clínicas con modelos avanzados.

# EJEMPLOS VARIOS

- Agente que resuelve laberintos **AGENTE BASADO EN METAS**
- Agente que Conduce un automóvil **AGENTE BASADO EN UTILIDAD**
- Agente que resuelve el problema de los bloques **AGENTE BASADO EN METAS**
- Agente del mundo de los wumpus **AGENTE BASADO EN MODELOS**