



# Introducción a la Inteligencia Artificial

Maestría en Ciencias de la Computación  
Postgrado del Decanato de Ciencias y Tecnología

Dra. Ma. Auxiliadora Pérez

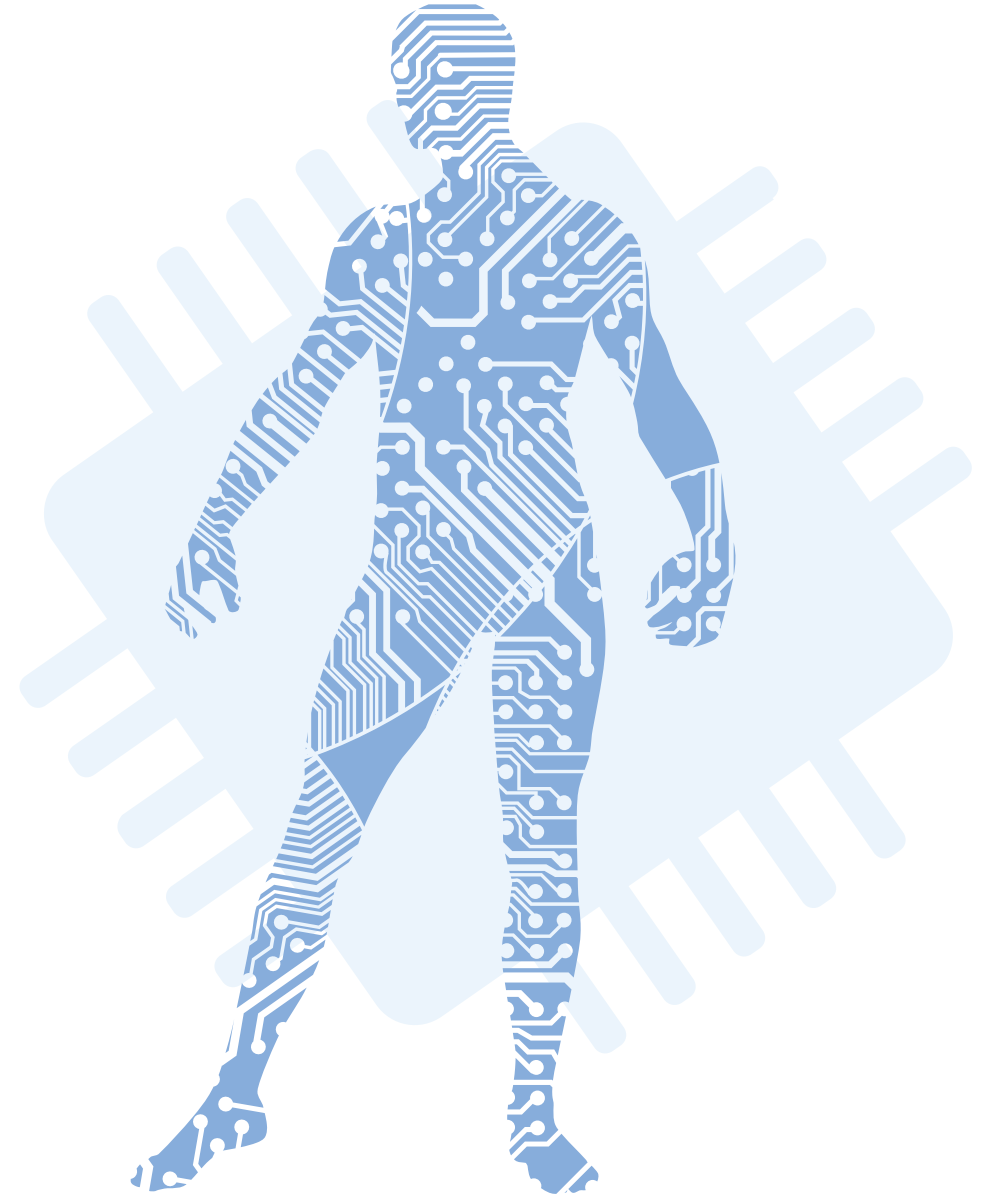
# Agenda

**01** Teoría de Agentes

**02** Características y  
función de un Agente

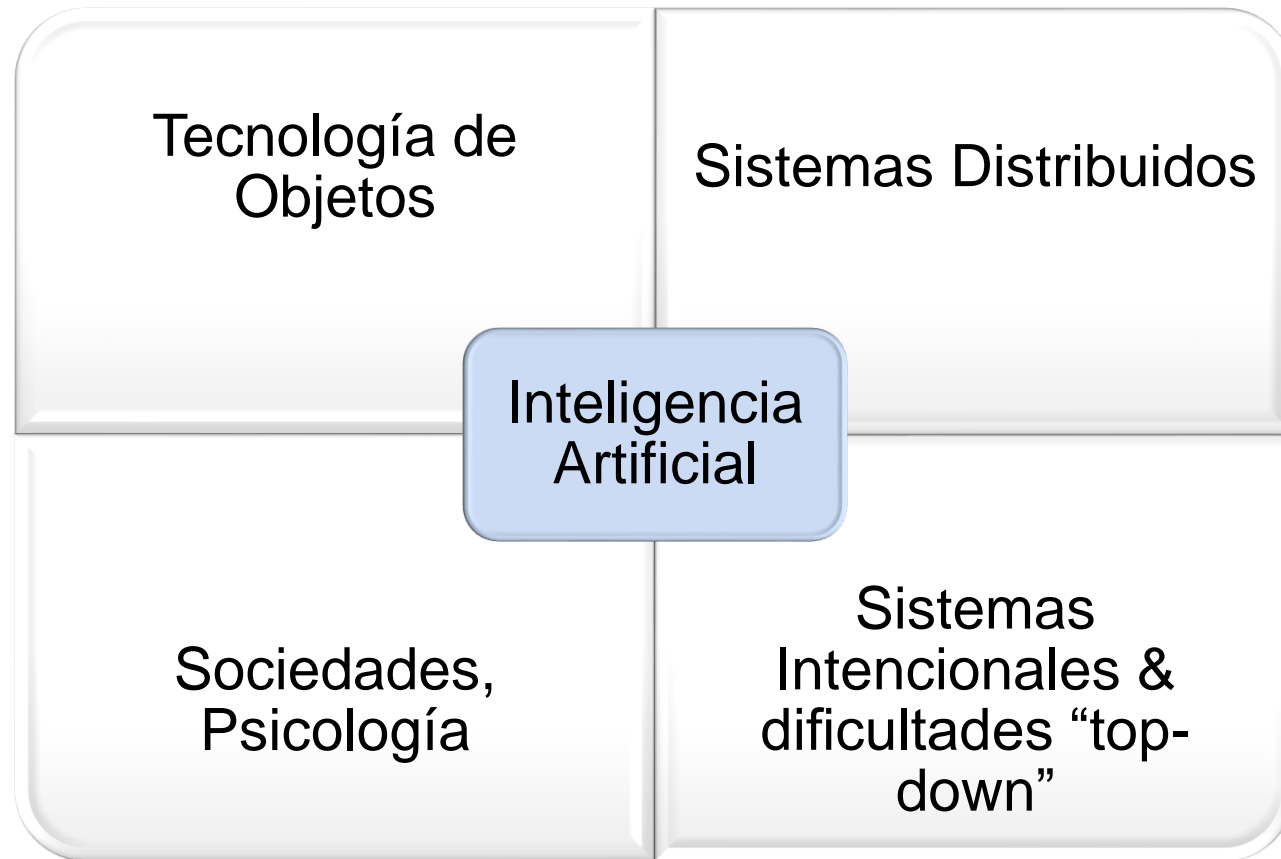
**03** ¿Cómo se elige el tipo de  
Agente?

**04** Tipos de Agentes y  
Ambientes





# ¿De donde vienen los Agentes?





# Teoría de Agentes

La teoría de agentes es una rama de la inteligencia artificial (IA) que estudia sistemas capaces de percibir su entorno, razonar y tomar decisiones autónomas.

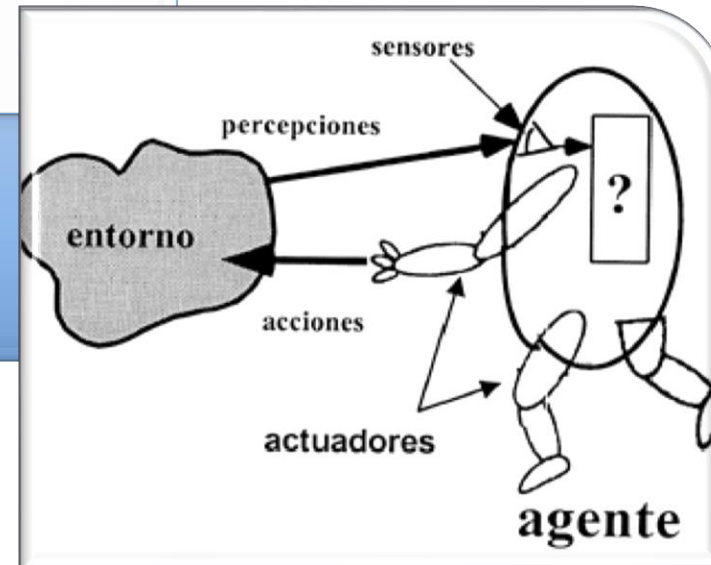
Este paradigma es fundamental en la construcción de sistemas inteligentes y es ampliamente utilizado en diversas aplicaciones como automatización, simulaciones, robótica y sistemas de recomendación.



# Teoría de Agentes

- Todo aquello que puede considerarse que **percibe** su ambiente mediante **sensores** y que **responde ó actúa** por medio de **efectores**”
  - (Russell y Norvig, 2020)

Agente





## Agente Racional

“Es aquel que hace lo correcto” (Russell y Norvig, 2020)

Lo correcto es aquello que permite al agente obtener el mejor desempeño.

Medición del desempeño: Criterio que sirve para definir que tan exitoso ha sido un agente.

Factores  
que inciden  
en la  
racionalidad:

La medida con la que se evalúa el éxito logrado.

Todo lo que hasta ese momento haya percibido el agente. (Secuencia de percepciones).

Conocimiento que posea el agente acerca del medio.

Acciones que el agente puede emprender



# Definición de Agente en Inteligencia Artificial

Un agente es cualquier entidad que puede percibir su entorno mediante sensores y actuar sobre él mediante actuadores. Formalmente, un agente puede representarse como una función de percepción a acción:

$$f : P^* \rightarrow A$$

Donde:

- $P^*$  : es la historia de percepciones del agente, es decir, la secuencia de entradas sensoriales que ha recibido.
- $A$ : es el conjunto de acciones posibles que el agente puede ejecutar.

Un agente ideal es aquel que actúa de manera óptima para maximizar una función de rendimiento según los objetivos definidos.



# Teoría de Agentes



“Los agentes inteligentes son programas que realizan tareas interactivas, dirigidas por la petición y los deseos de los usuarios.

Poseen un grado de autonomía e independencia, en virtud del cual pueden realizar una serie de tareas sin que las personas u otros agentes les dirijan en cada paso que dan en su camino.”



## Diferencia entre Sistemas Reactivos y Sistemas Basados en Agentes

Los sistemas reactivos responden directamente a estímulos sin mantener una representación del mundo ni planificar acciones a futuro. Un ejemplo clásico es la arquitectura de subsunción de Brooks, utilizada en robótica.

**Sistema Reactivo:**  
Un termostato que enciende o apaga la calefacción según la temperatura.

En contraste, los sistemas basados en agentes pueden tener modelos internos del entorno, aprender de la experiencia y razonar sobre sus acciones antes de ejecutarlas.

**Sistema Basado en Agentes:**  
Un asistente de voz que recuerda tus preferencias y ajusta la calefacción según tu rutina.

---

# Teoría de Agentes

**Autonomía:** capacidad de actuar sin intervención humana directa o de otros agentes.

**Sociabilidad:** capacidad de interactuar con otros agentes, utilizando como medio algún lenguaje de comunicación entre agentes.

**Reactividad:** un agente está inmerso en un determinado entorno, del que percibe estímulos y ante los que debe reaccionar en un tiempo preestablecido.

**Iniciativa:** un agente no sólo debe reaccionar a los cambios que se produzcan en su entorno, sino que tiene que tener un carácter emprendedor y tomar la iniciativa para actuar guiado por los objetivos que debe de satisfacer.

# Teoría de Agentes

The background of the slide features a light blue gradient. On the left, there is a large, semi-transparent blue letter 'A' and a blue silhouette of a human head in profile, facing right. In the center, a hand is shown holding a tablet computer. Overlaid on the tablet and the background is a complex, glowing network of white lines and dots, forming a spherical shape that resembles a globe or a data network.

**Autonomía:** capacidad de actuar sin intervención humana directa o de otros agentes.

**Movilidad:** habilidad de trasladarse en una red de comunicación informática.

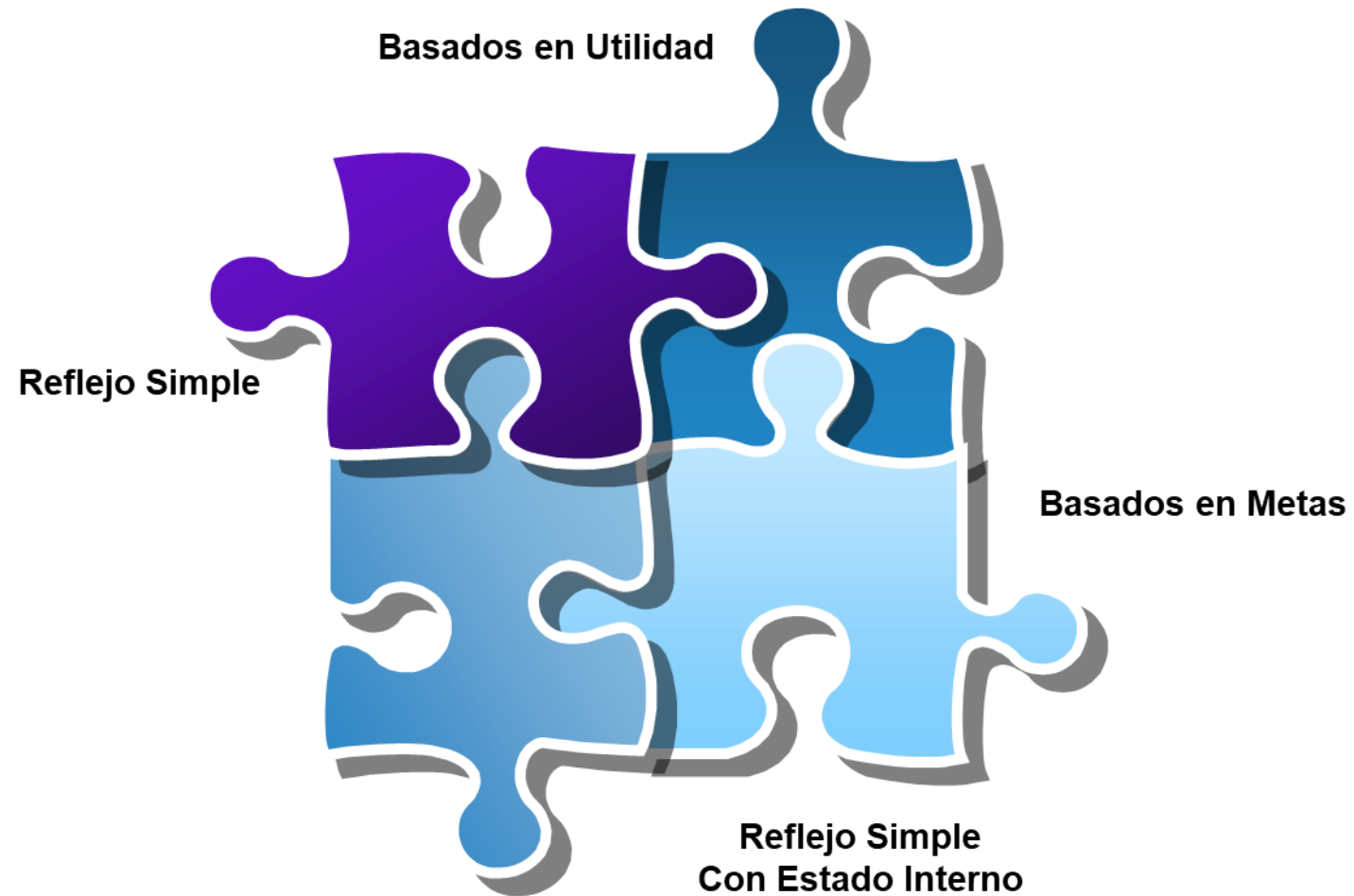
**Veracidad:** no comunica información falsa intencionadamente.

**Benevolencia:** no tiene objetivos contradictorios y siempre intenta realizar la tarea que se le solicita.

**Racionalidad:** tiene unos objetivos específicos. y siempre intenta llevarlos a cabo.

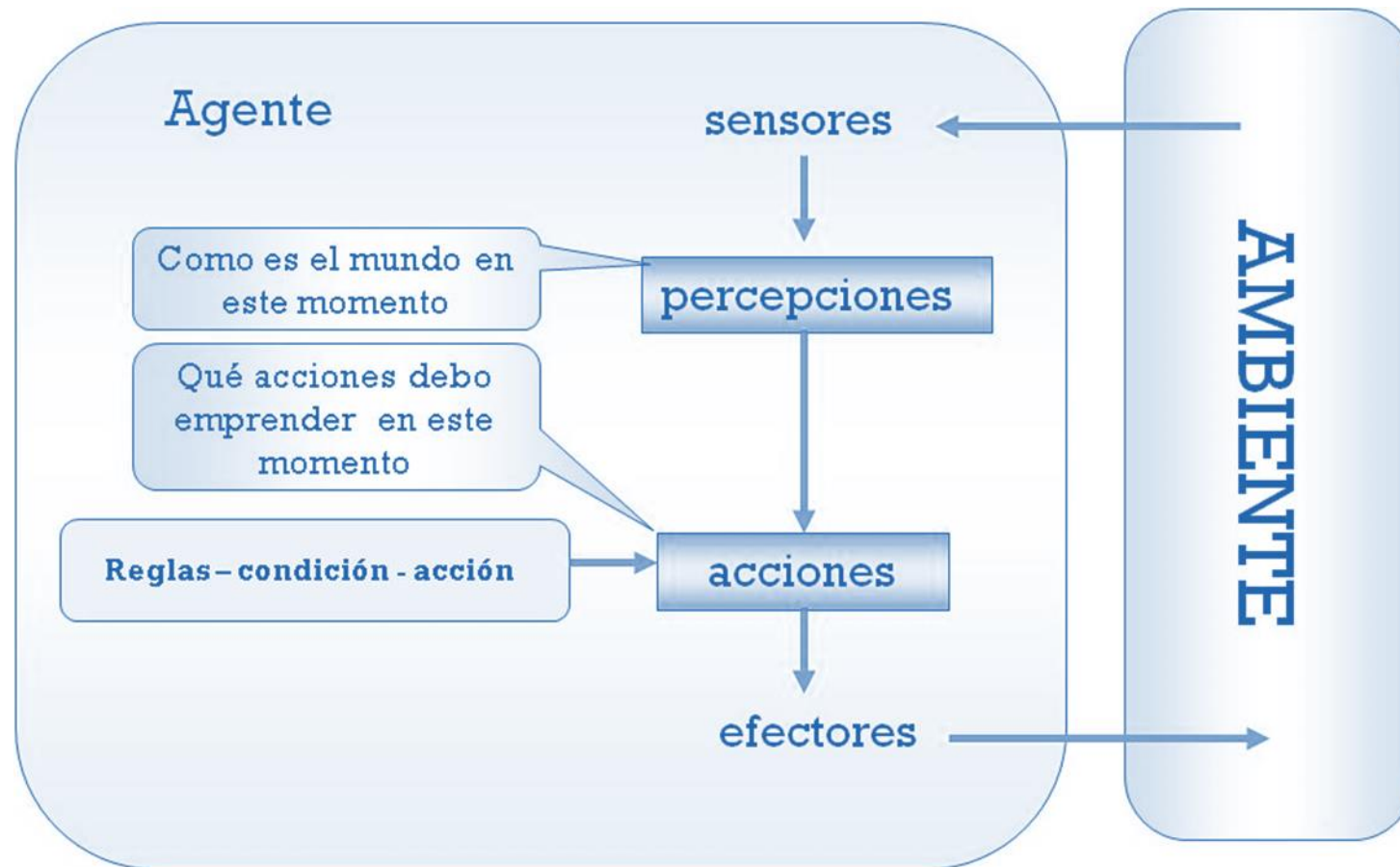


# Tipos de Agentes





# Agente Reflejo Simple



Este tipo de Agente, usa una serie de condicionales para decidir la acción a tomar



# Agente Reflejo Simple

**función** AGENTE-REFLEJO-SIMPLE (percepción) **responde** con una *acción*

**estatico:** *reglas*, un conjunto de reglas de condición-acción

*estado*            INTERPRETAR-ENTRADA (percepción)

*regla*            REGLA-COINCIDENCIA (estado, reglas)

*acción*           REGLA-ACCION [*regla*]

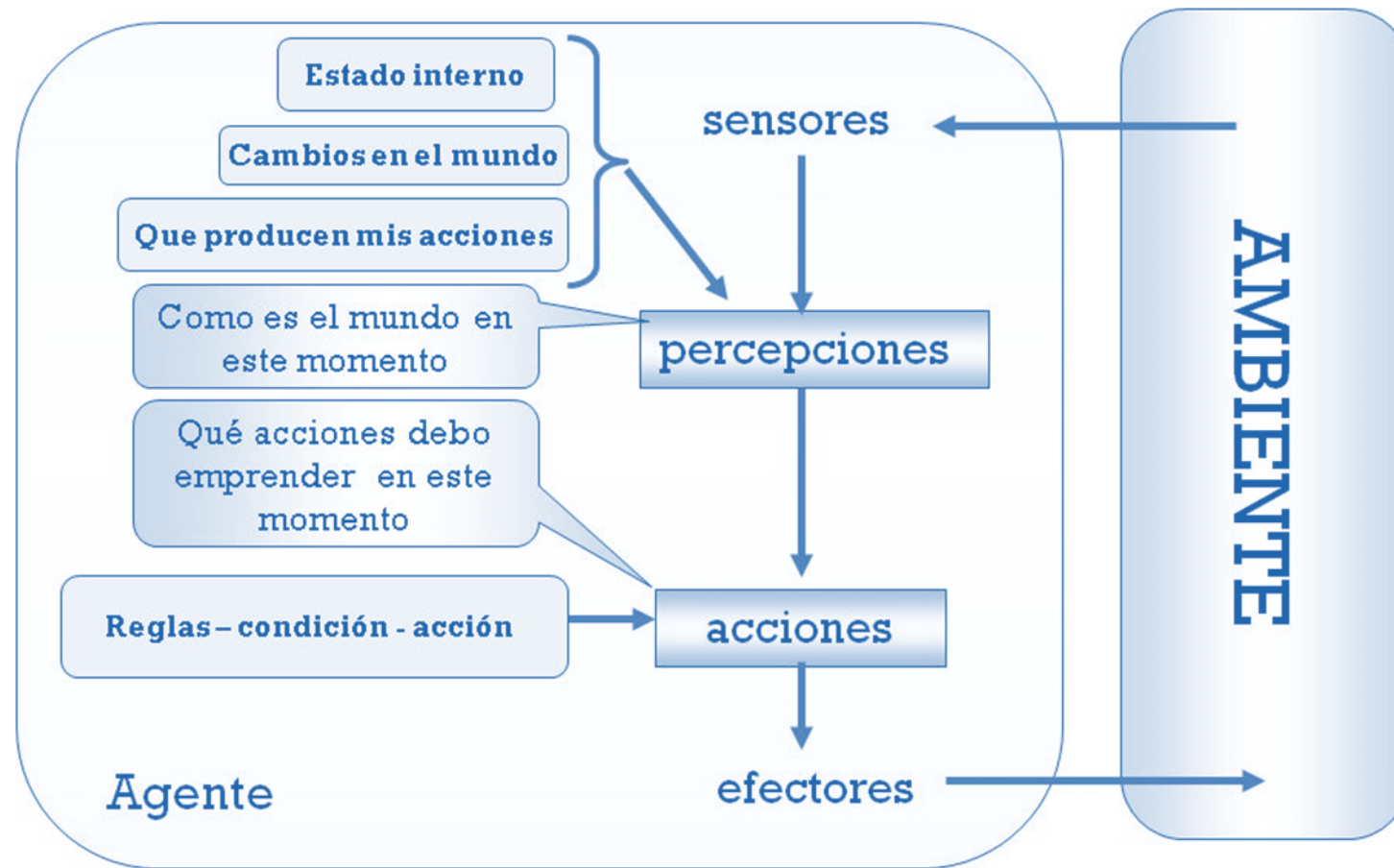
**responder** con una *acción*

---

Actúa encontrando una regla cuya condición coincida con la situación actual (definida por la percepción) y efectuando la acción que corresponda a tal regla



# Agente Reflejo Simple con Estado Interno



Igual que el reflejo simple, pero conoce la repercusión de sus acciones



# Agente Reflejo Simple con Estado Interno

**función** AGENTE-REFLEJO-CON-ESTADO (*percepción*) **responde** con una *acción*

**estático:** *estado*, una descripción prevaleciente del estado del mundo  
*reglas*, un conjunto de reglas de condición-acción

*estado* ← ACTUALIZAR-ESTADO (*estado*, *percepción*)

*regla* ← REGLA-COINCIDENCIA (*estado*, *reglas*)

*acción* ← REGLA-ACCION [*regla*]

*estado* ← ACTUALIZAR-ESTADO (*estado*, *acción*)

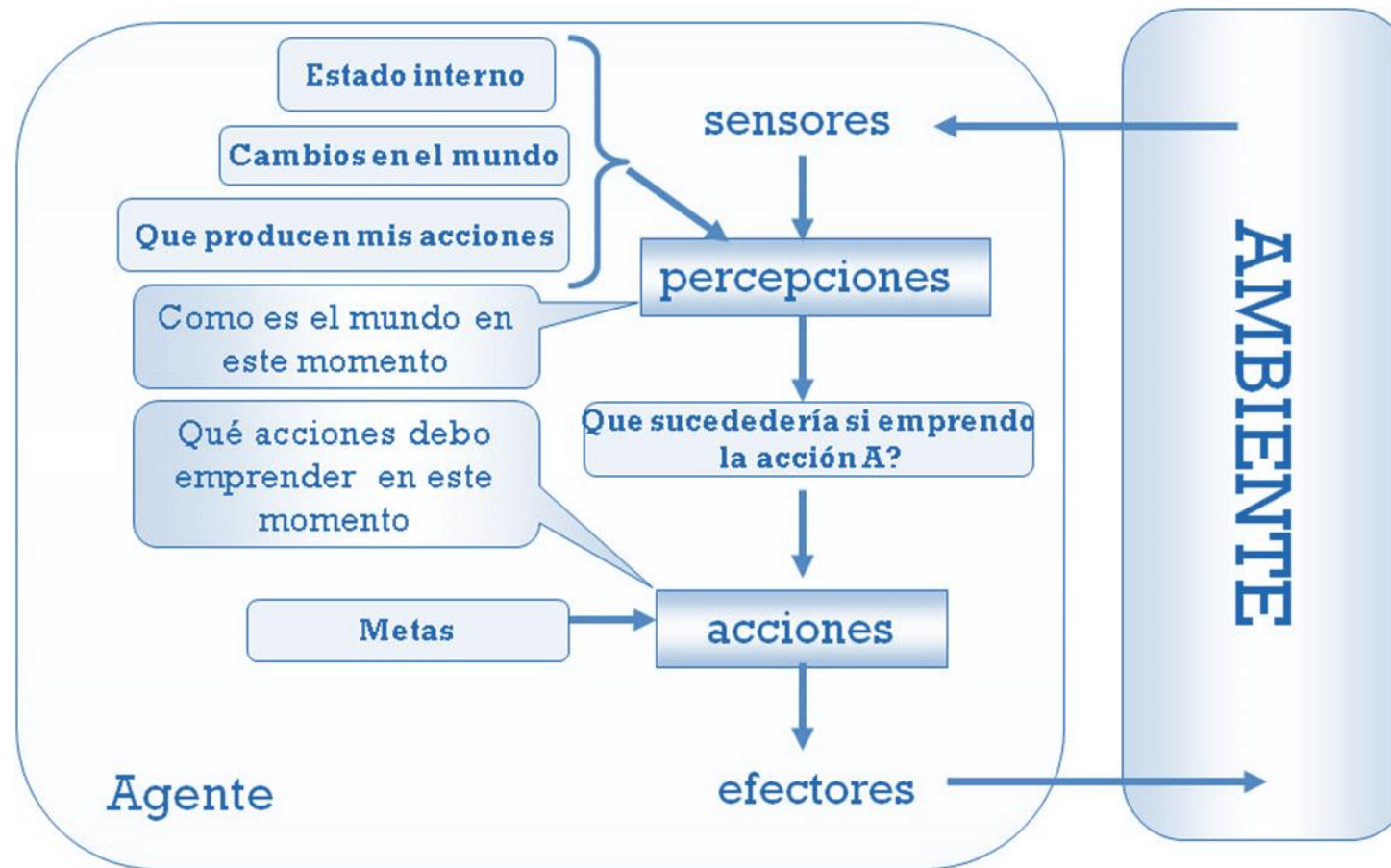
**responder** con una *acción*

---

Opera encontrando una regla cuya condición coincida con la situación actual ( tal como este definida mediante la percepción y el estado interno almacenado) y luego procede a efectuar la acción que corresponda a tal regla



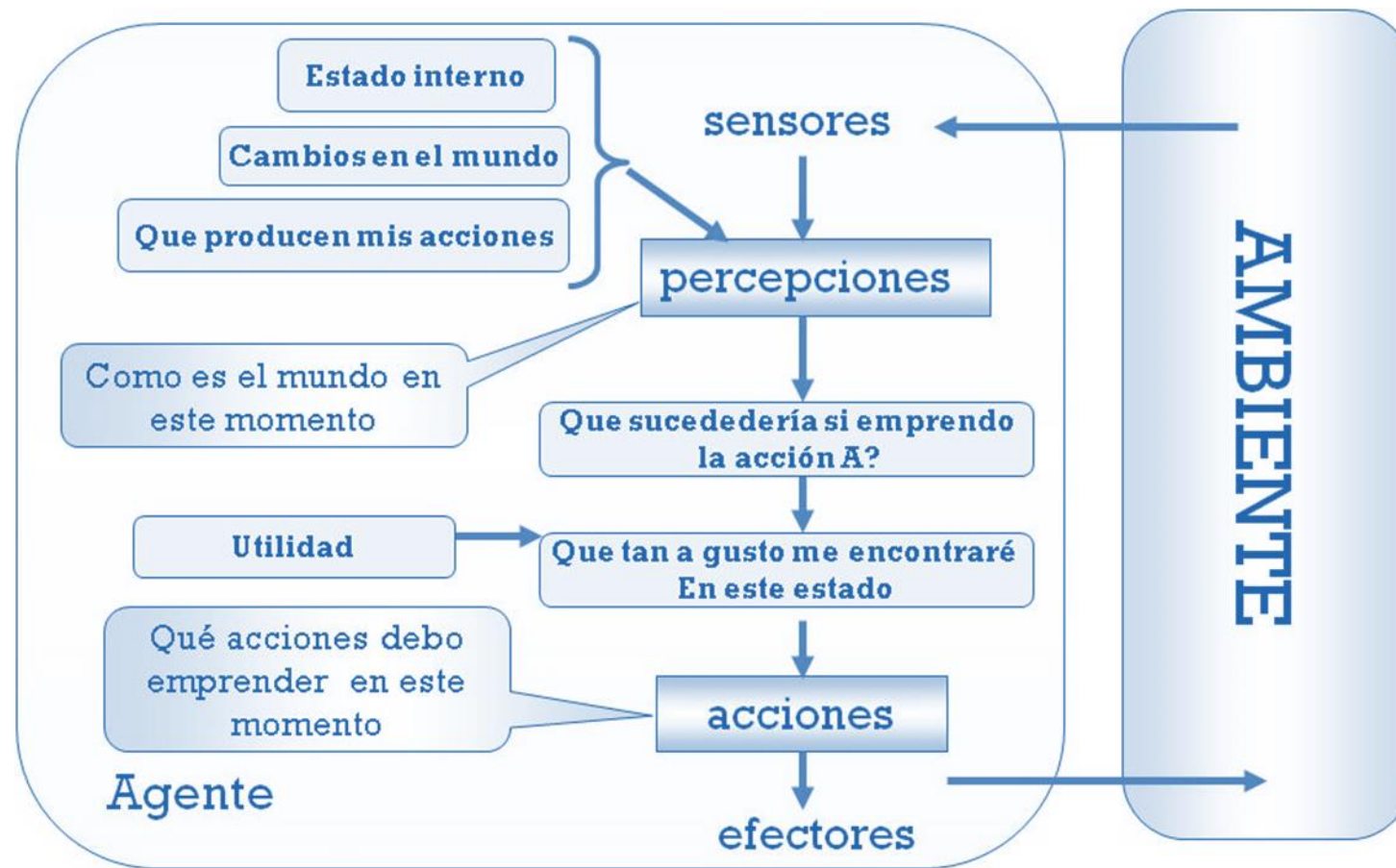
# Agente Reflejo basado en Metas



Se dicen que son menos eficientes que los reflejo simple, pero mucho mas adaptables, RAZONAN que acción los acerca mas a su meta antes de emprenderla.



# Agente Reflejo basado en Utilidad



Se dice que cuando las metas se encuentran en conflicto, o se puede alcanzar mas de una meta al mismo tiempo, se requiere conocer un valor que defina que meta es prioritaria, ese valor es la utilidad.



# Tipos de Ambientes

| Ambientes                        | Propiedades   |
|----------------------------------|---|
| Accesibles y no accesibles       | <ul style="list-style-type: none"><li>• Aparato sensorial permite tener acceso al estado total del ambiente</li><li>• Si los sensores detectan todos aspectos relevantes a la elección de una acción es totalmente accesible</li><li>• No es necesario para el agente tener un estado interno</li></ul>   |
| Deterministas y no deterministas | <ul style="list-style-type: none"><li>• Si el estado siguiente de un ambiente se determina completamente mediante el estado actual y las acciones escogidas por los agentes se dice que el ambiente es determinista.</li></ul>  |
| Episódicos y no episódicos       | <ul style="list-style-type: none"><li>• La experiencia del ambiente se divide en “episodios”.</li><li>• Cada episodio consta de un agente que percibe y actúa.</li><li>• El agente no tiene que pensar por adelantado.</li></ul>  |
| Estáticos y dinámicos            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Si existe la posibilidad de que el ambiente sufra modificaciones mientras el agente se encuentra deliberando, se dice que el ambiente se comporta de forma dinámica en relación al agente.</li><li>• Si el ambiente no cambia con el paso del tiempo, pero sí modifica la calificación asignada al desempeño de un agente, se dice que el ambiente es semidinámico.</li></ul> |
| Discretos y continuos            | <ul style="list-style-type: none"><li>• Si existe una cantidad limitada de percepciones y acciones distintas y claramente discernibles, se dice que el ambiente es discreto.</li></ul>  |



# Programa de Ambiente

```
procedimiento PROBAR-AMBIENTE (estado, FUNCION-ACTUALIZAR, agentes, terminación)
    entradas: estado, el estado inicial del ambiente
               FUNCION-ACTUALIZAR, función para modificar el ambiente
               agentes, un conjunto de agentes
               terminación, un predicado para probar cuando se concluya
    repetir
        por cada agente dentro los agentes responden
            PERCEPCION[agente] ← OBTENER-PERCEPCION(agente, estado)
            terminar
        por cada agente dentro los agentes responden
            ACCION[agente] ← PROGRAMA[agente](PERCEPCION[agente])
            terminar
        estado ← FUNCION_ACTUALIZAR (acciones, agentes, estado)
    hasta terminación (estado)
```

Da a cada agente su percepción, obtiene una acción de cada uno de los agentes y procede a actualizar el ambiente



# Programa de Ambiente

```
funcion EJECUCION-EVALUACION (estado, FUNCION-ACTUALIZAR, agentes, terminación,  
                                FUNCION-DESEMPEÑO) responde con calificaciones  
  
    variables locales: calificaciones, un vector del mismo tamaño que los agentes, todos cero  
  
    repetir  
        por cada agente dentro los agentes responden  
            PERCEPCION[agente] ← OBTENER-PERCEPCION(agente, estado)  
            terminar  
        por cada agente dentro los agentes responden  
            ACCION[agente] ← PROGRAMA[agente](PERCEPCION[agente])  
            terminar  
        estado ← FUNCION-ACTUALIZAR (acciones, agentes, estado)  
        calificaciones ← FUNCION-DESEMPEÑO(calificaciones, agentes, estado)  
  
    hasta terminación (estado)  
    responde con calificaciones
```

---

Mantiene al tanto de las medidas de desempeño obtenidas por cada uno de los agentes



Gracias