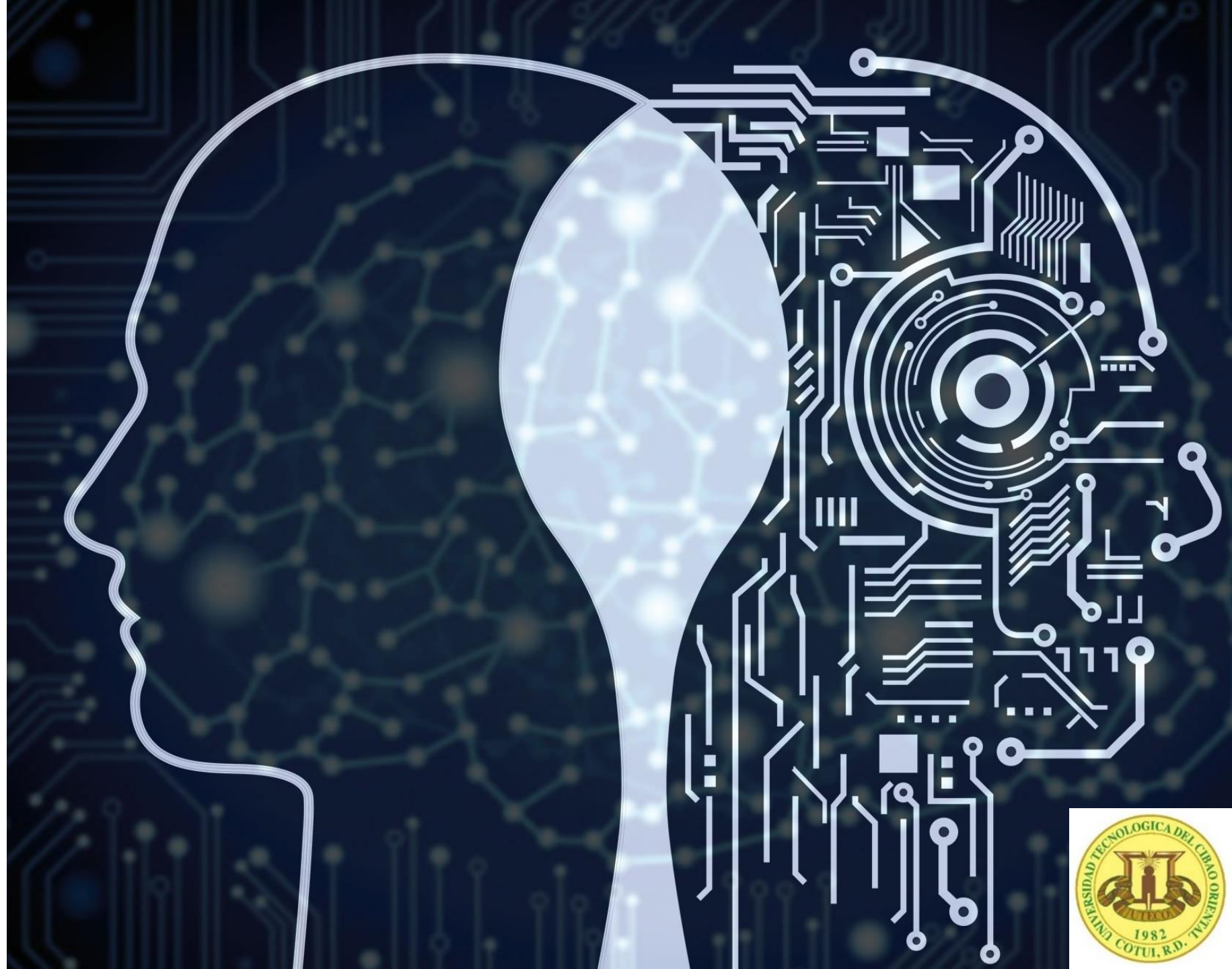


DIPLOMADO EN
INTELIGENCIA
ARTIFICIAL
MODULO I:
INTRODUCCION A
LA INTELIGENCIA
ARTIFICIAL

Profesor Renato R.
Gonzalez-Disla
Junio del 2020



DIPLOMADO EN INTELIGENCIA ARTIFICIAL
MODULO I: INTRODUCCION A LA
INTELIGENCIA ARTIFICIAL
PARTE II

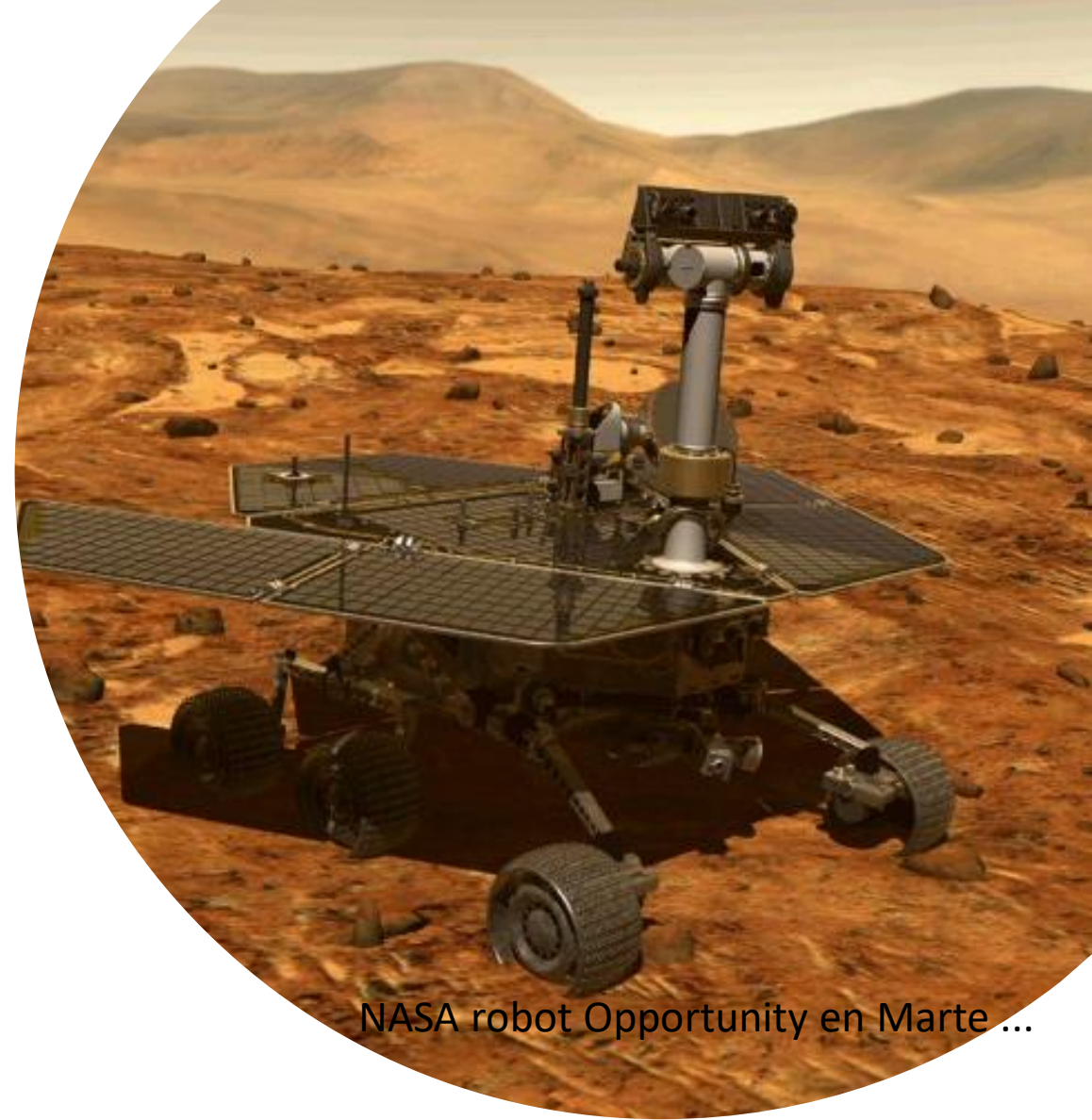
Profesor Renato R. Gonzalez-Disla
Julio del 2020

CONTENIDO

- Solución de Problemas y Espacios de Estado
- Algoritmos de búsqueda de grafos:
 - Algoritmos de Recorridos
 - Algoritmo de Búsqueda Genérico
 - Estrategia de Búsqueda No-Informada
 - Algoritmos
- Inteligencia Artificial-Conceptos:
 - Componentes
 - IA y Ciencias Cognitivas
 - IA y Modelo Cognitivo
- Representación del conocimiento y razonamiento

Solución de Problemas y Espacios de Estado

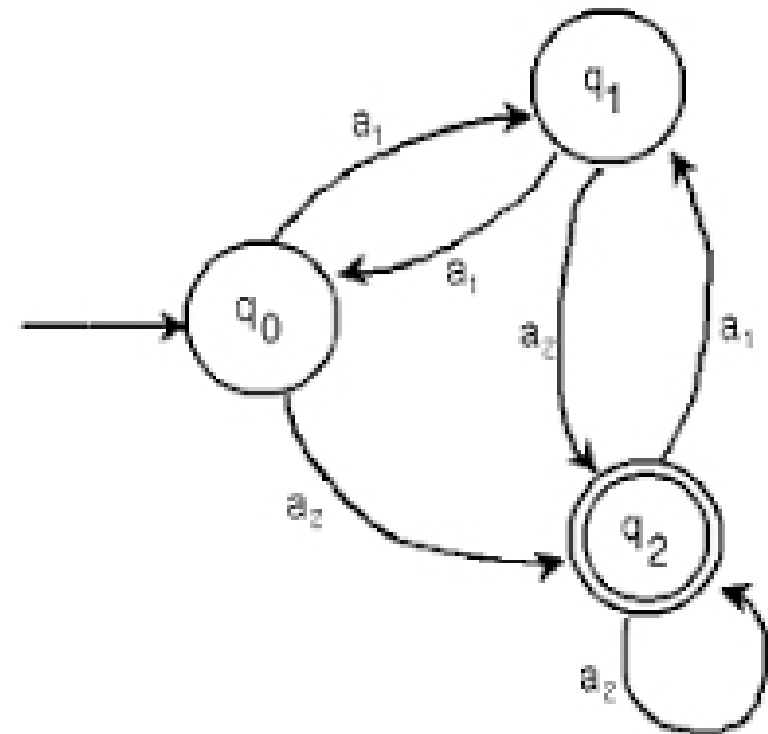
- En el caso más simple de que un agente decida lo que debe hacer, el agente tiene un modelo del mundo basado en el estado, con un objetivo que alcanzar con incertidumbre o no.
- El agente puede determinar cómo lograr su objetivo buscando en su representación del **espacio de estado** una forma de pasar de su estado actual a un estado que satisfaga su objetivo.
- Dado un modelo completo, trata de encontrar una secuencia de acciones que logren su objetivo antes de que tenga que actuar en el mundo.
- Luego procede a actuar, tomar decisiones y aprender



NASA robot Opportunity en Marte ...

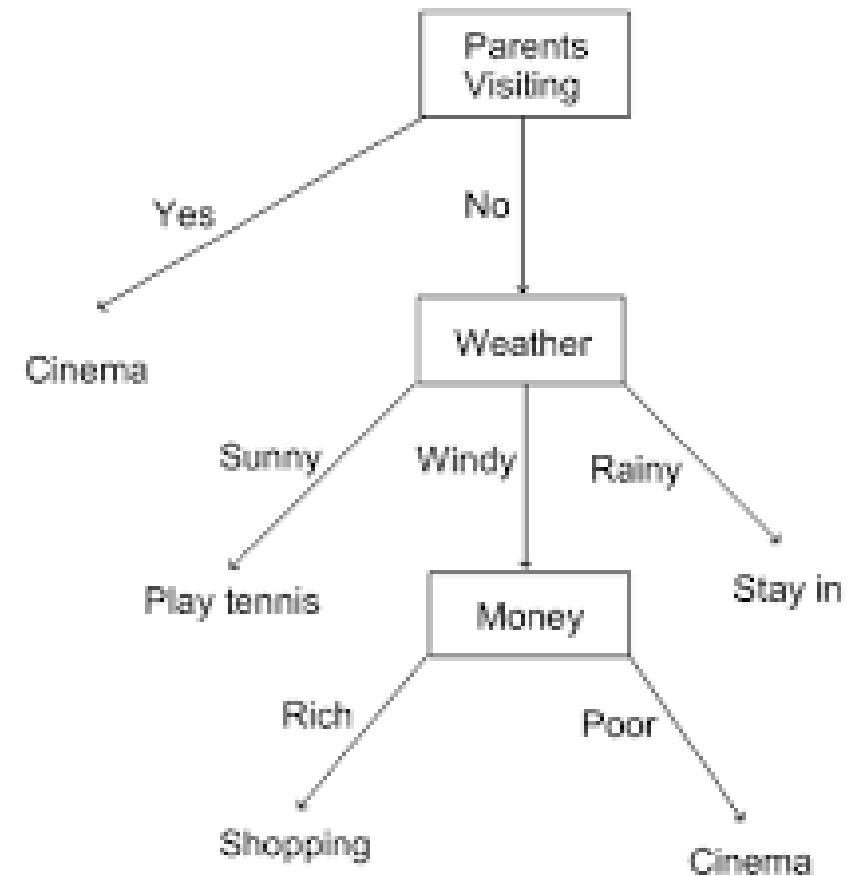
Solución de Problemas y Espacios de Estado

- Un problema de espacio de estado consiste en
 - un conjunto de estados
 - un subconjunto de estados llamados estados de inicio un conjunto de acciones
 - una función de acción: dado un estado y una acción, devuelve un nuevo estado
 - un conjunto de estados de objetivo, especificados como función, objetivo (s)
 - Un criterio que especifica la calidad de una solución aceptable.



Solución de Problemas y Espacios de Estado

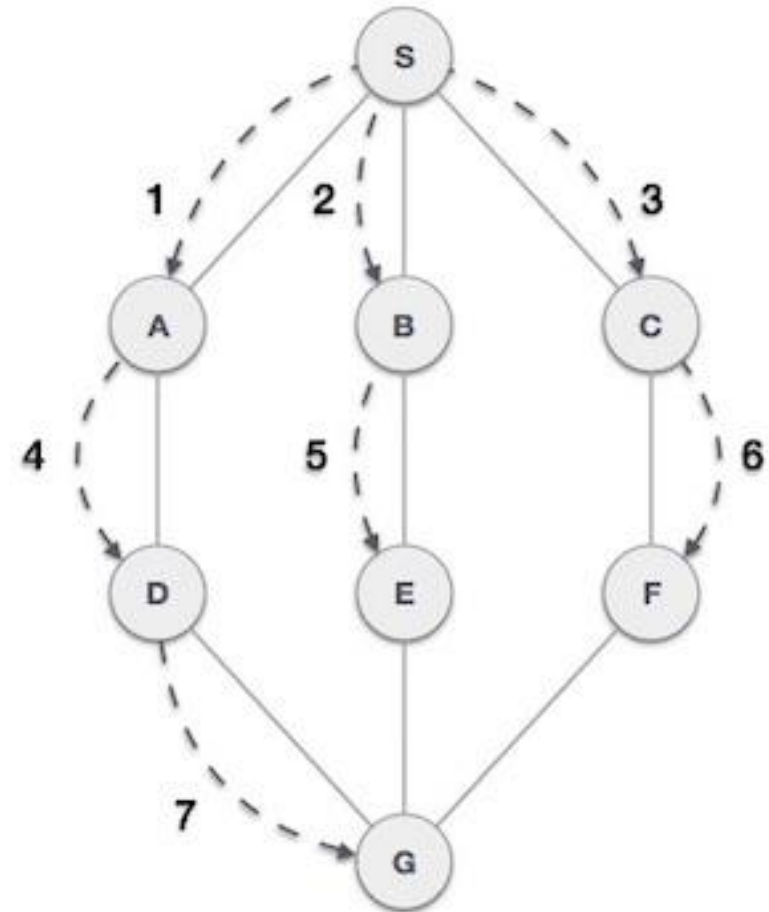
- Una formulación general de la acción inteligente es en términos de un espacio de estado.
- Un estado contiene toda la información necesaria para predecir los efectos de una acción y para determinar si un estado satisface el objetivo.
- La búsqueda en el espacio de estado supone:
 - El agente tiene un conocimiento perfecto del espacio de estado y está planeando el caso en el que observa en qué estado se encuentra: hay una total observabilidad.
 - El agente tiene un conjunto de acciones que tienen efectos deterministas conocidos.
 - El agente puede determinar si un estado satisface la meta.



Algoritmos de búsqueda de grafos:

Algoritmos de Recorridos

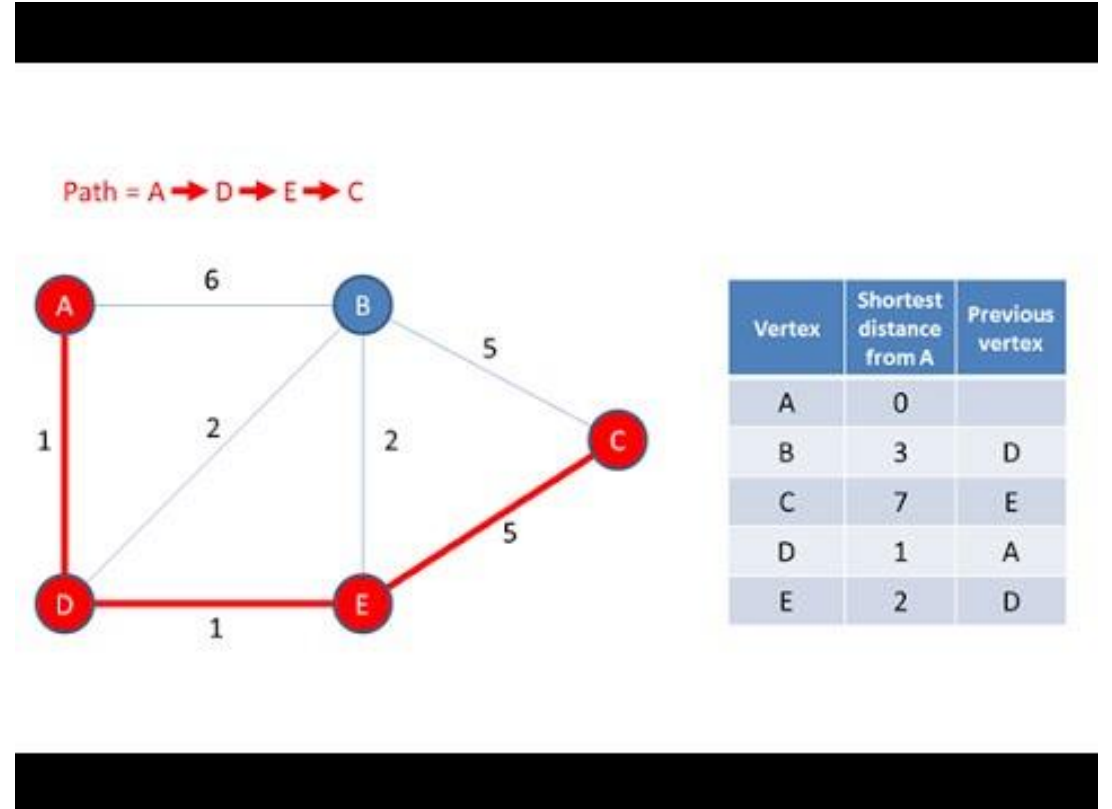
- El problema de encontrar una secuencia de acciones para lograr un objetivo se resume en la búsqueda de rutas en grafos dirigidos.
- Para resolver un problema, primero defina el espacio de búsqueda subyacente y luego aplique un algoritmo de búsqueda a ese espacio de búsqueda.
- Este problema puede resumirse en el problema matemático de encontrar una ruta desde el nodo de inicio a un nodo objetivo en un gráfico dirigido.



Algoritmos de búsqueda de grafos:

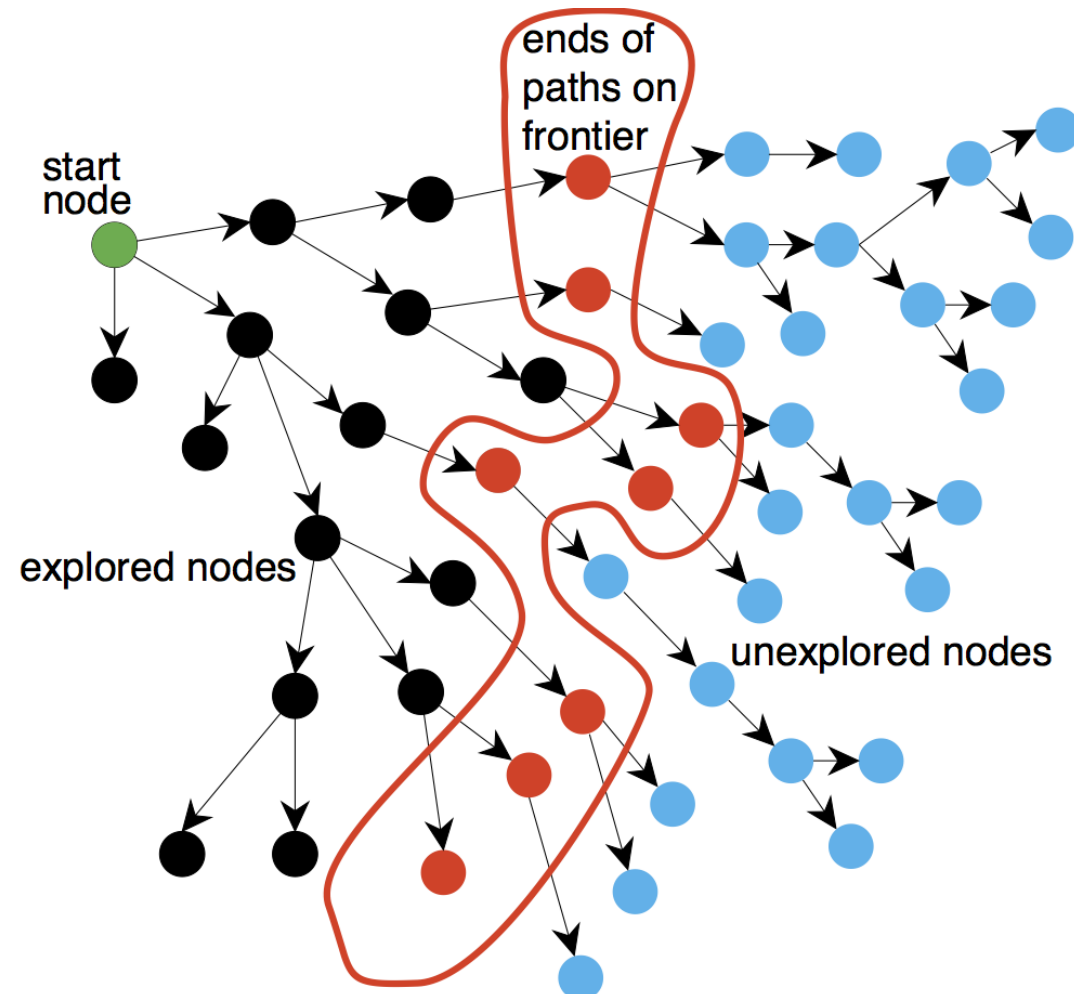
Algoritmos de Recorridos

- Muchas tareas de resolución de problemas son transformables en el problema de encontrar una ruta en un gráfico.
- La búsqueda en gráficos proporciona un modelo abstracto apropiado de resolución de problemas independiente de un dominio particular.
- Ejemplo: encontrar la ruta de shotest entre dos nodos.



Algoritmo de Búsqueda Genérico

- Estos algoritmos especifican un orden para buscar a través de los nodos de un gráfico.
- Comenzamos en el nodo de origen y seguimos buscando hasta encontrar el nodo de destino.
- La frontera contiene nodos que hemos visto pero que aún no hemos explorado.
- Cada iteración, sacamos un nodo de la frontera y agregamos sus vecinos a la frontera hasta que se encuentre un nodo objetivo



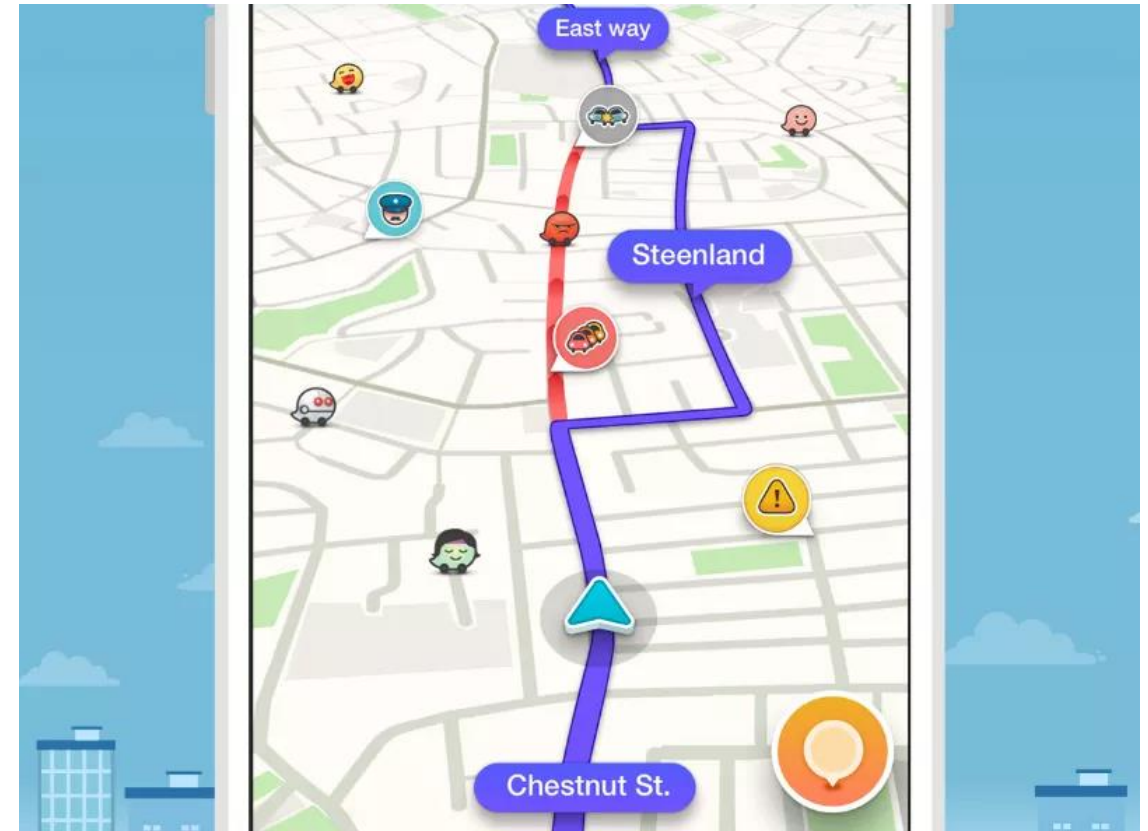
Algoritmo de Búsqueda Genérico

```
1: procedure Search( $G, S, \text{goal}$ )
2:   Inputs
3:      $G$ : graph with nodes  $N$  and arcs  $A$ 
4:      $s$ : start node
5:     goal: Boolean function of nodes
6:   Output
7:     path from  $s$  to a node for which goal is true
8:     or  $\perp$  if there are no solution paths
9:   Local
10:    Frontier: set of paths
11:    Frontier :=  $\{\langle s \rangle\}$ 
12:    while Frontier  $\neq \{\}$  do
13:      select and remove  $\langle n_0, \dots, n_k \rangle$  from Frontier
14:      if goal( $n_k$ ) then
15:        return  $\langle n_0, \dots, n_k \rangle$ 
16:      Frontier := Frontier  $\cup \{\langle n_0, \dots, n_k, n \rangle : \langle n_k, n \rangle \in A\}$ 
17:    return  $\perp$ 
```

Figure 3.4. Search: generic graph searching algorithm

Problema de la Búsqueda: Ejemplo

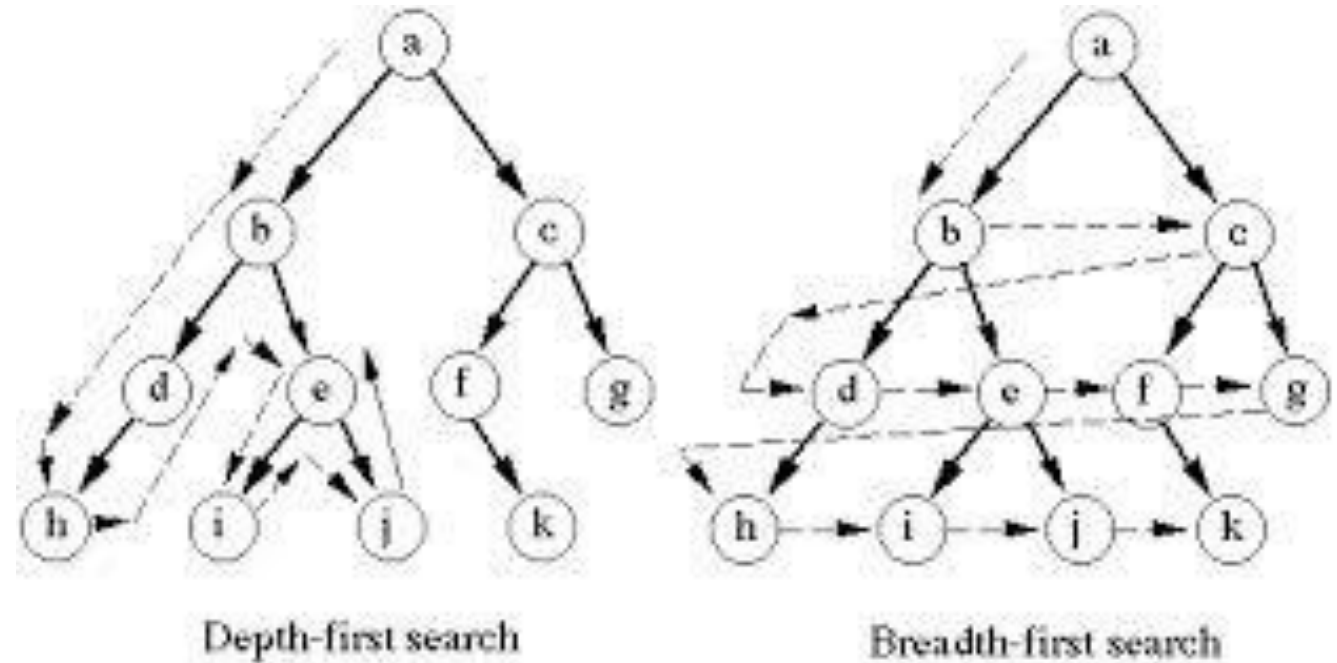
- Los mapas por computadora proporcionan la búsqueda de rutas: muestran cómo conducir (o andar, caminar o tomar el tránsito) de un lugar a otro.
- Encontrar la mejor ruta desde una ubicación actual a un destino es un problema de búsqueda.
- El estado incluye la ubicación, y posiblemente la dirección y velocidad de conducción. Una ruta legal incluirá los caminos (yendo por el camino correcto por las calles de un solo sentido) y las intersecciones que atravesará el viajero.
- La mejor ruta podría significar
 - la ruta más corta (menos distancia)
 - la ruta más rápida
 - la ruta de menor costo que tiene en cuenta el tiempo, el dinero (por ejemplo, combustible y peajes) y el atractivo de la ruta.



Estrategia de Búsqueda No-Informada

- Estrategias de búsqueda desinformadas que no tienen en cuenta la ubicación del objetivo. Intuitivamente, estos algoritmos ignoran a dónde van hasta que encuentran un objetivo e informan de éxito:

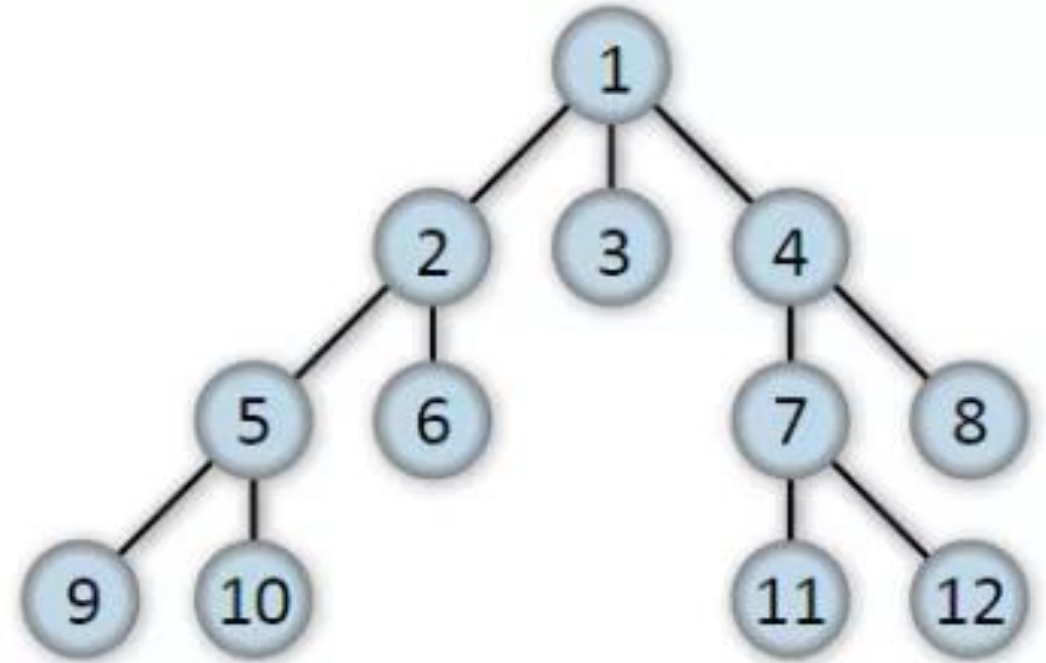
- Depth-First Search
- Iterative Deepening
- Lowest-Cost-First Search



Una estrategia de búsqueda define el orden en que se seleccionan las rutas desde la frontera.

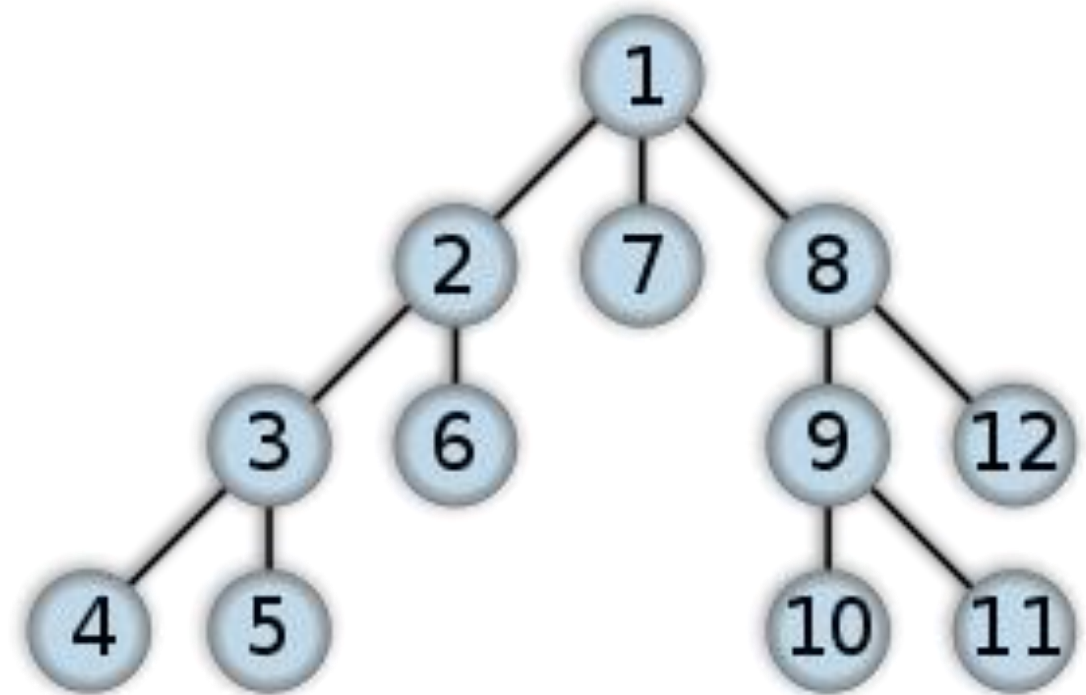
Breadth First Search vs. Depth First Search

- **En breadth-first search** la frontera se implementa como una cola FIFO (primero en entrar, primero en salir).
- Por lo tanto, la ruta que se selecciona desde la frontera es la que se agregó antes.
- Este enfoque implica que las rutas desde el nodo de inicio se generan en orden de la cantidad de arcos en la ruta.
- Se selecciona uno de los caminos con la menor cantidad de arcos en cada iteración.



Breadth First Search vs. Depth First Search

- **En depth-first search**, la frontera actúa como una pila de caminos LIFO (último en entrar, primero en salir). En una pila, los elementos se agregan y eliminan de la parte superior de la pila.
- Usar una pila significa que la ruta seleccionada y eliminada de la frontera en cualquier momento es la última ruta que se agregó.



Inteligencia Artificial: Componentes

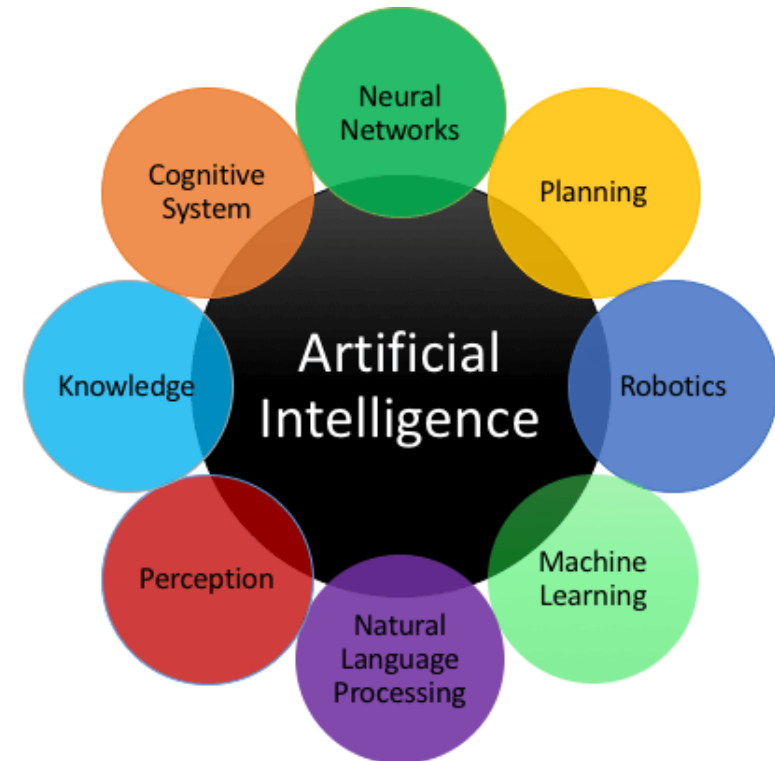
- La definición generalizada de Inteligencia Artificial es:
 - un programa de computadora que puede llevar a cabo una simulación completa del cerebro humano.



<https://www.scoro.com/artificial-intelligence-everything-you-want-to-know/>

Inteligencia Artificial: Componentes

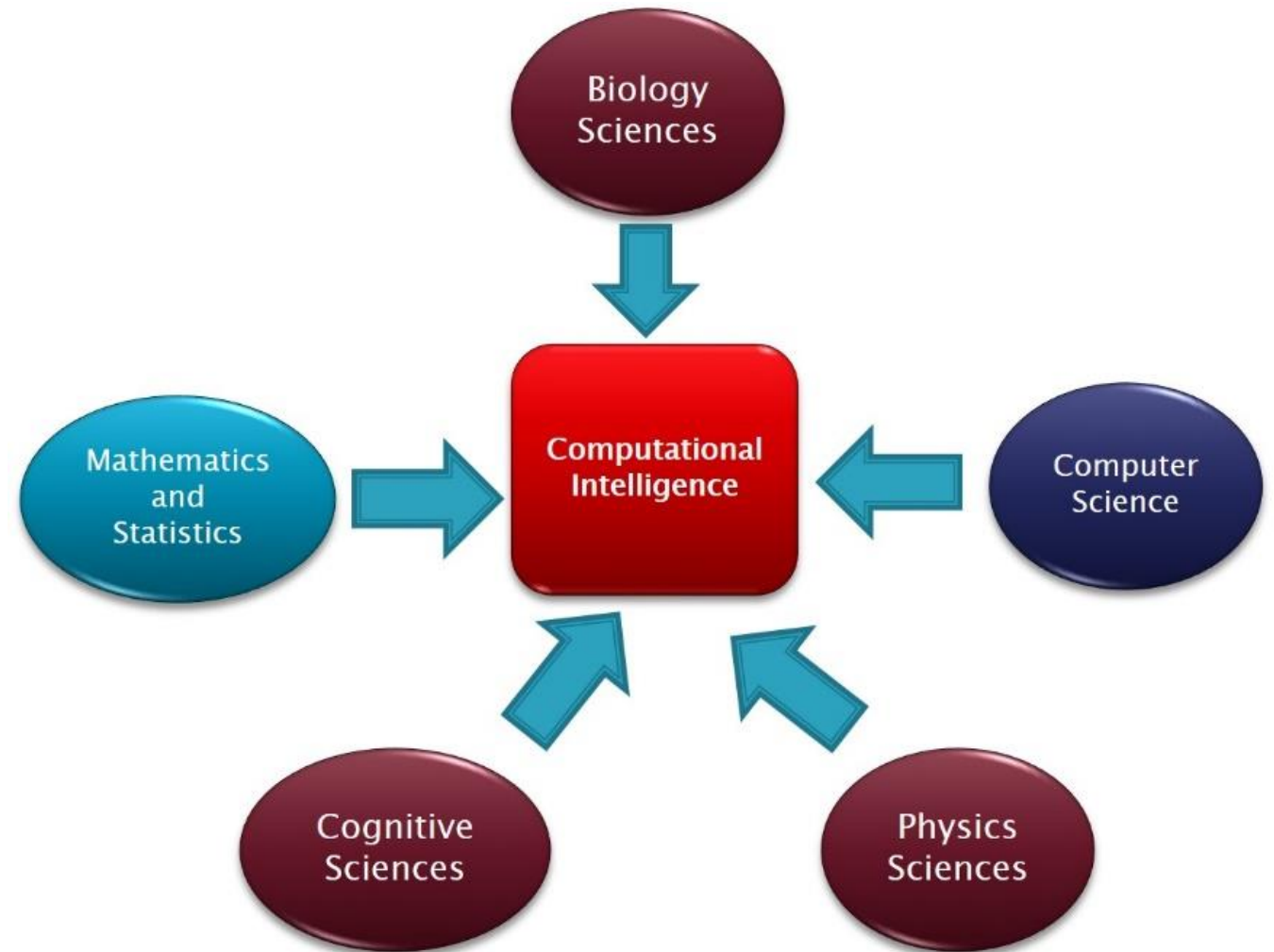
- La Artificial esta constituida por un conjunto de disciplinas interrelacionadas



<https://www.scoro.com/artificial-intelligence-everything-you-want-to-know/>

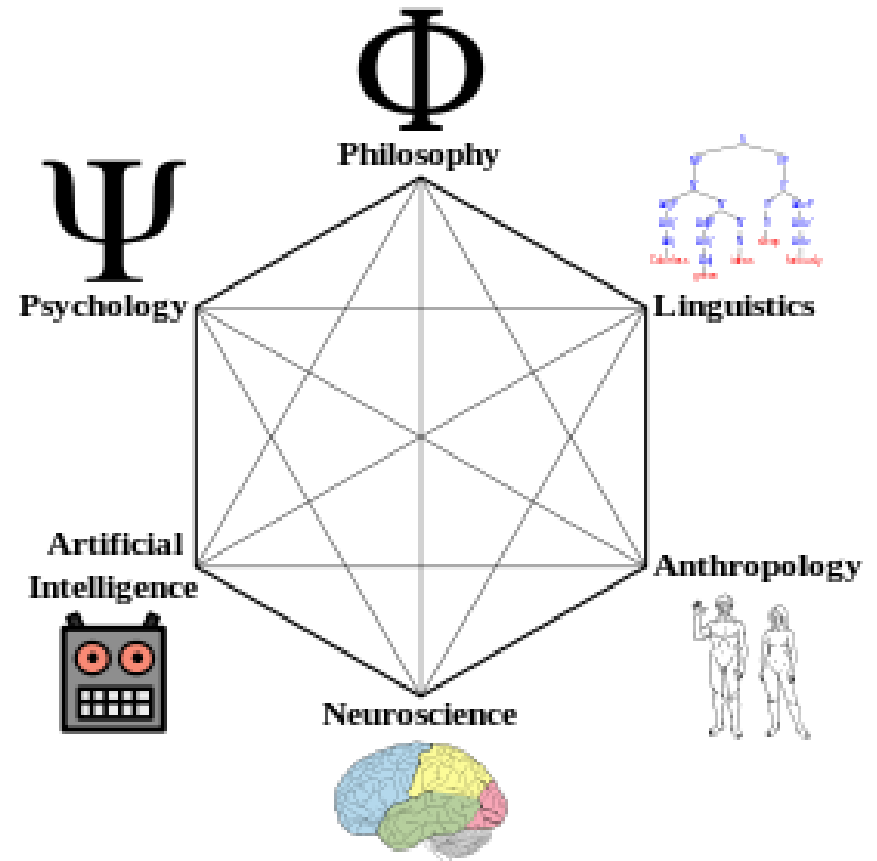
Artificial Intelligence: Components

- La IA está inspirada en la biología, las matemáticas, la física, la estadística, las ciencias cognitivas, la informática y la ingeniería de software.



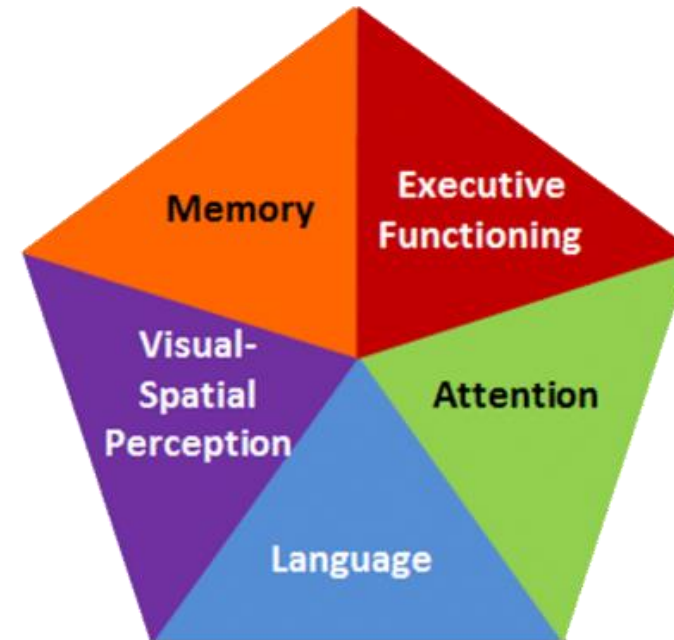
Inteligencia Artificial: Ciencias Cognitivas

- La ciencia cognitiva es el estudio interdisciplinario y científico de la mente y sus procesos. Examina la naturaleza, las tareas y las funciones de la cognición (en un sentido amplio).
- Los científicos cognitivos estudian la inteligencia y el comportamiento, centrándose en cómo los sistemas nerviosos representan, procesan y transforman la información.



Inteligencia Artificial: Modelo Cognitivo

- El modelado cognitivo es un área de la informática que se ocupa de simular la resolución de problemas humanos y el procesamiento mental en un modelo computarizado.



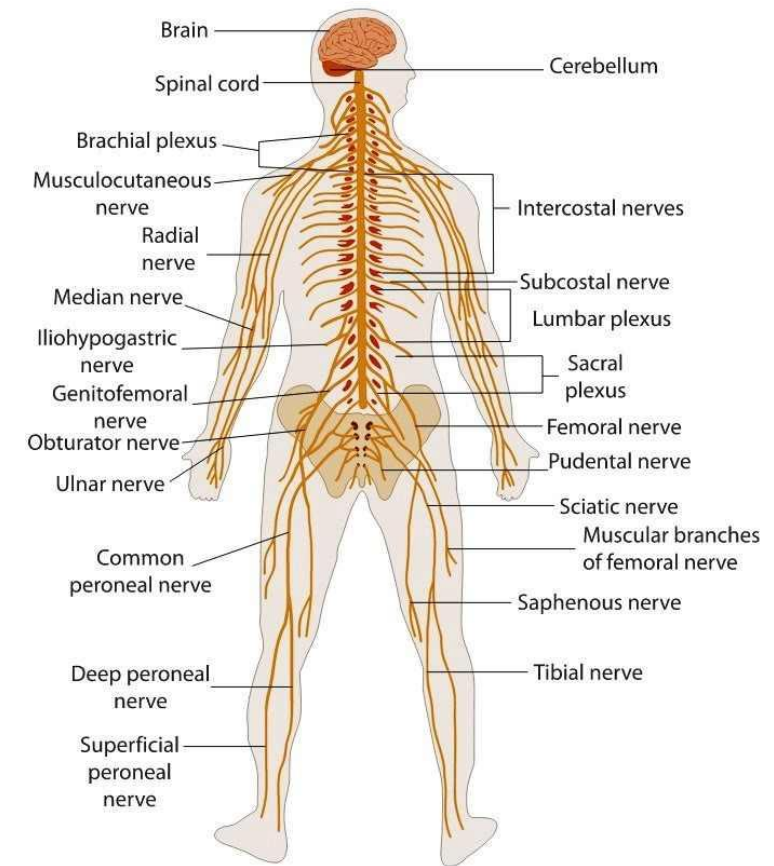
the primary five cognitive domains

<https://searchenterpriseai.techtarget.com/definition/cognitive-modeling>

<https://homecareassistance.com/services-cognitive-therapeutics-method>

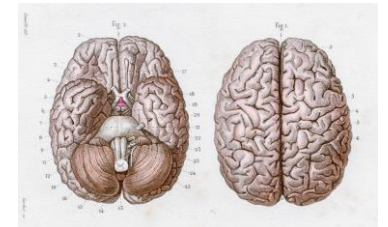
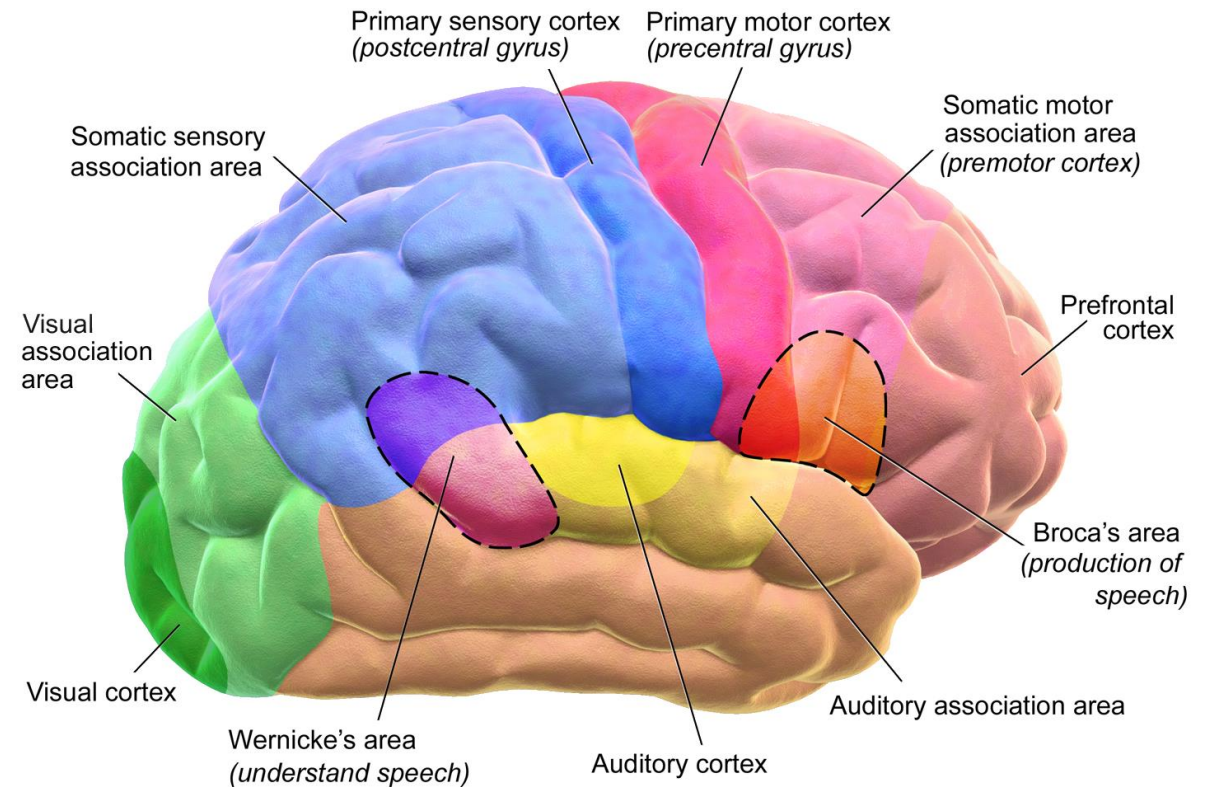
Inteligencia Artificial: Modelo Cognitivo

- El sistema nervioso es una parte altamente compleja de un animal que coordina sus acciones e información sensorial mediante la transmisión de señales hacia y desde diferentes partes de su cuerpo.
- El sistema nervioso detecta cambios ambientales que afectan el cuerpo, luego trabaja en conjunto con el sistema endocrino para responder a tales eventos.



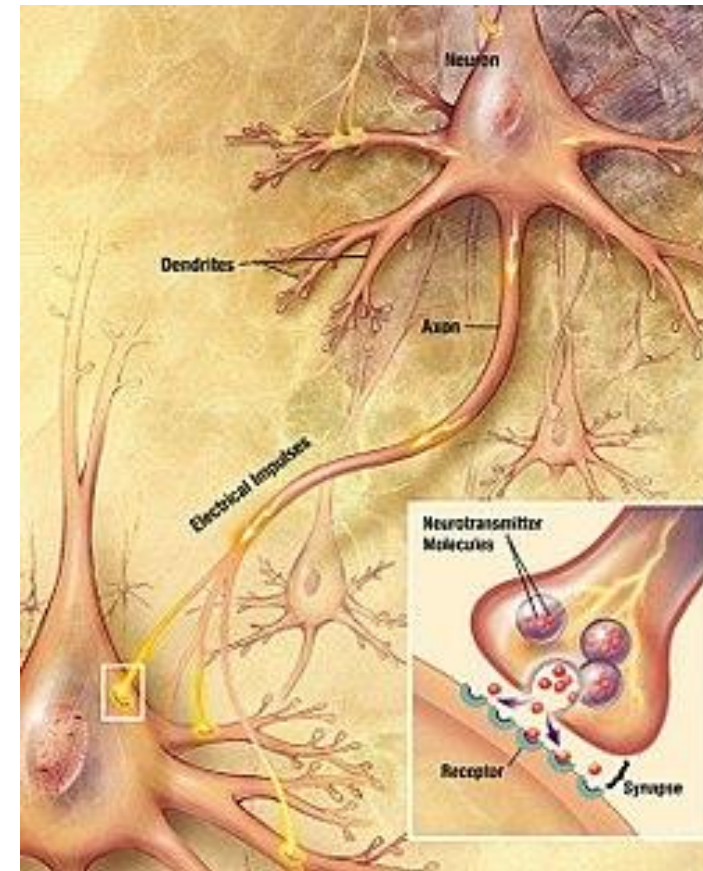
Inteligencia Artificial: Modelo Cognitivo

- El cerebro es un órgano que sirve como centro del sistema nervioso en todos los vertebrados y la mayoría de los animales invertebrados.
- El cerebro está ubicado en la cabeza, generalmente cerca de los órganos sensoriales para sentidos como la visión. El cerebro es el órgano más complejo del cuerpo de un vertebrado.



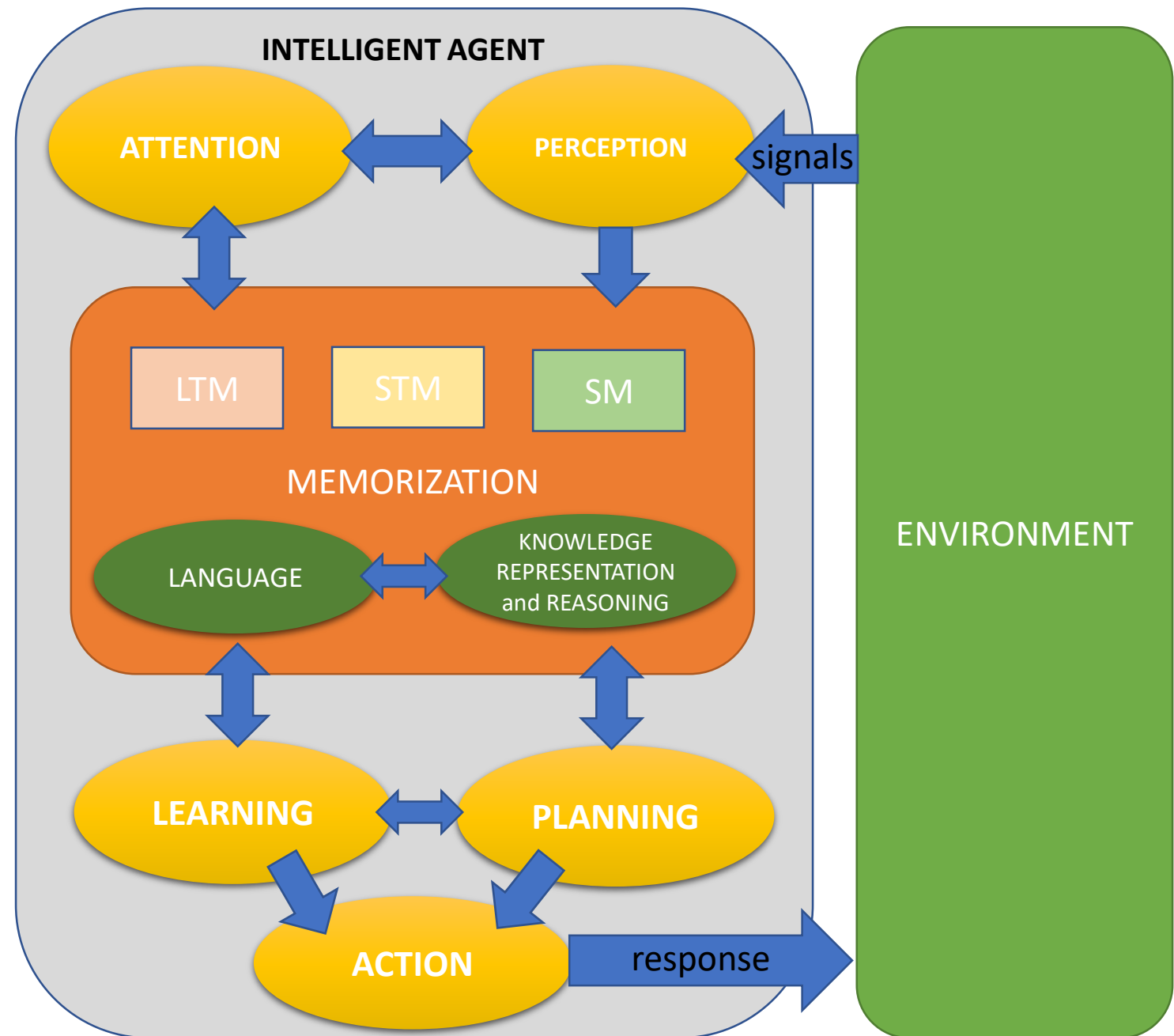
Inteligencia Artificial: Modelo Cognitivo

- El cerebro es un órgano que sirve como centro del sistema nervioso en todos los vertebrados y la mayoría de los animales invertebrados.
- El cerebro está ubicado en la cabeza, generalmente cerca de los órganos sensoriales para sentidos como la visión. El cerebro es el órgano más complejo del cuerpo de un vertebrado.



Modelo Cognitivo: Componentes

- Dicho modelo se puede utilizar para simular o predecir el comportamiento o el desempeño humano en tareas similares a las modeladas y mejorar la interacción humano-computadora.



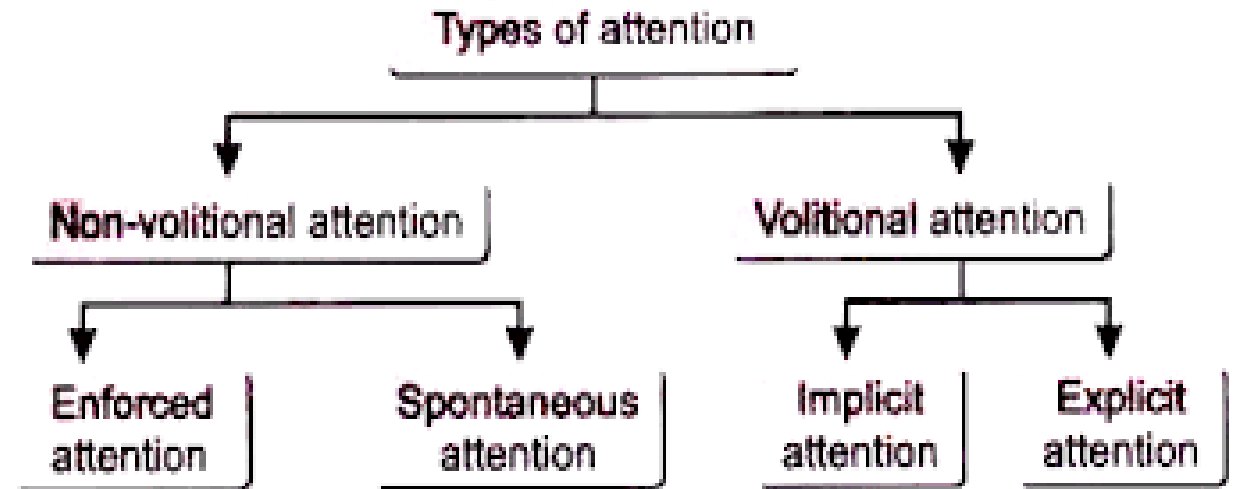
Modelo Cognitivo: Percepción

- La percepción es la organización, identificación e interpretación de la información sensorial para representar y comprender la información presentada o el entorno.
- Toda percepción implica señales que pasan por el sistema nervioso, que a su vez resultan de la estimulación física o química del sistema sensorial.
- Por ejemplo, la visión implica que la luz golpee la retina del ojo, el olor está mediado por moléculas de olor y la audición implica ondas de presión.



Modelo Cognitivo: Atención

- La atención es la concentración de la conciencia sobre algún fenómeno con exclusión de otros estímulos.
- En los años siguientes, se hizo menos hincapié en el elemento subjetivo de la conciencia y más en los patrones de comportamiento por los cuales la atención podría ser reconocida en los demás.

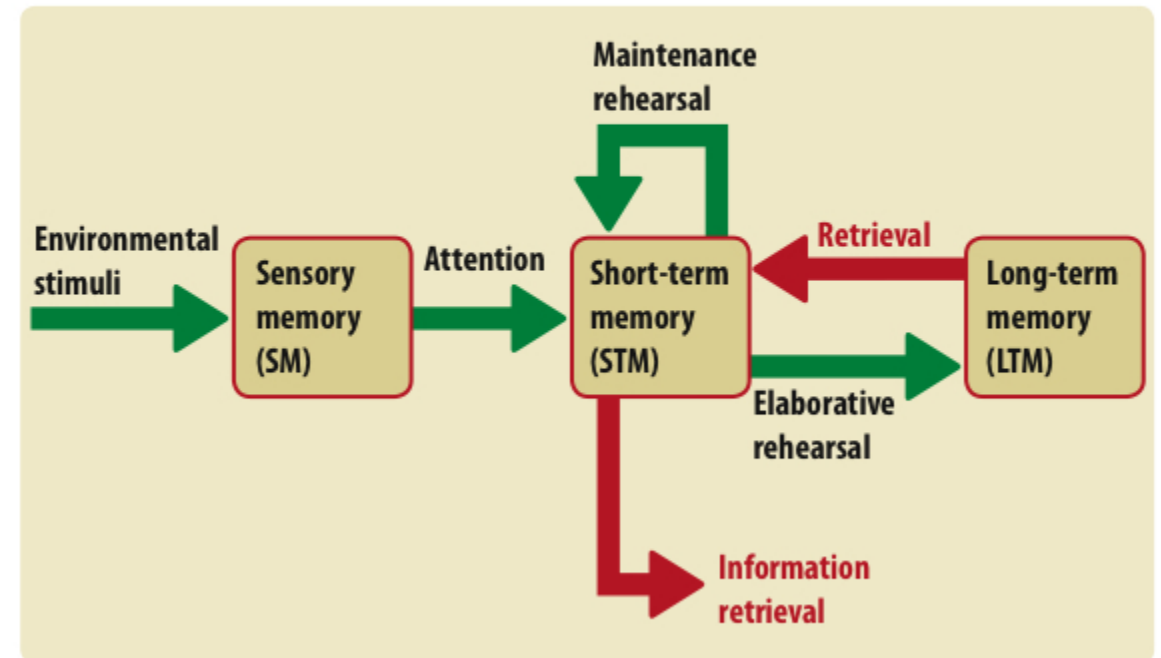


Modelo Cognitivo: Memoria

- **Teoría del procesamiento de información cognitiva (CIP): memoria**

- Esta no es una sola teoría, sino un término genérico utilizado para describir todas las perspectivas que enfocan cómo nuestros procesos cognitivos, como la atención, la percepción, la codificación, el almacenamiento y la recuperación del conocimiento.
- Utiliza un modelo de dos almacenamientos donde los estímulos ingresan al Registro sensorial y desde allí van a la Memoria a corto plazo.
- Aquí a través del ensayo y la codificación pueden almacenarse en la memoria a largo plazo.

page 8 – The multi-store model



<https://sites.google.com/site/cognitiveapproachtolearning/cognitiveinformationprocessing>

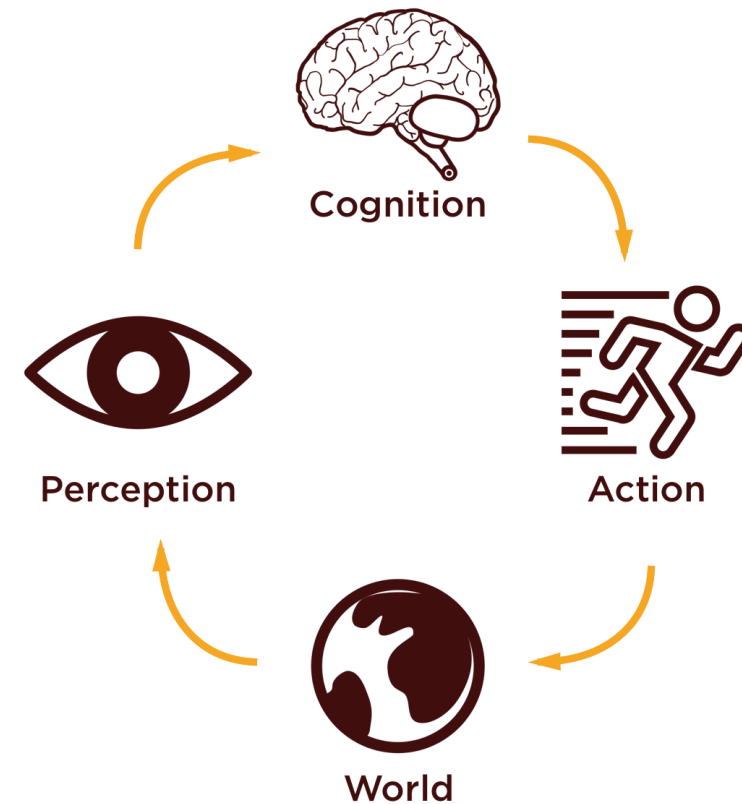
Modelo Cognitivo: Lenguaje

- El lenguaje es un sistema de símbolos y reglas que se utiliza para una comunicación significativa.
- Un lenguaje usa símbolos, que son sonidos, gestos o caracteres escritos que representan objetos, acciones, eventos e ideas.
- Los símbolos permiten a las personas referirse a objetos que están en otro lugar o eventos que ocurrieron en un momento diferente.



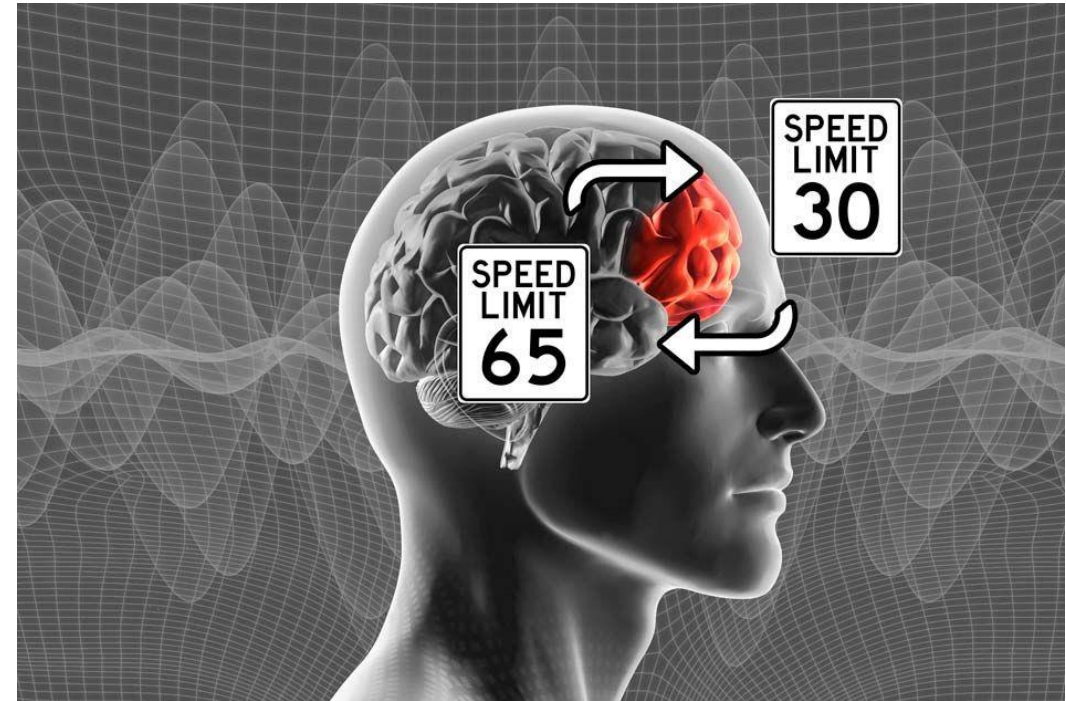
Modelo Cognitivo: Acción

- Se refiere a la salida o producción de un sistema. En humanos, esto se logra a través de respuestas motoras.
- La planificación espacial y el movimiento, la producción del habla y los movimientos motores complejos son aspectos de la acción.



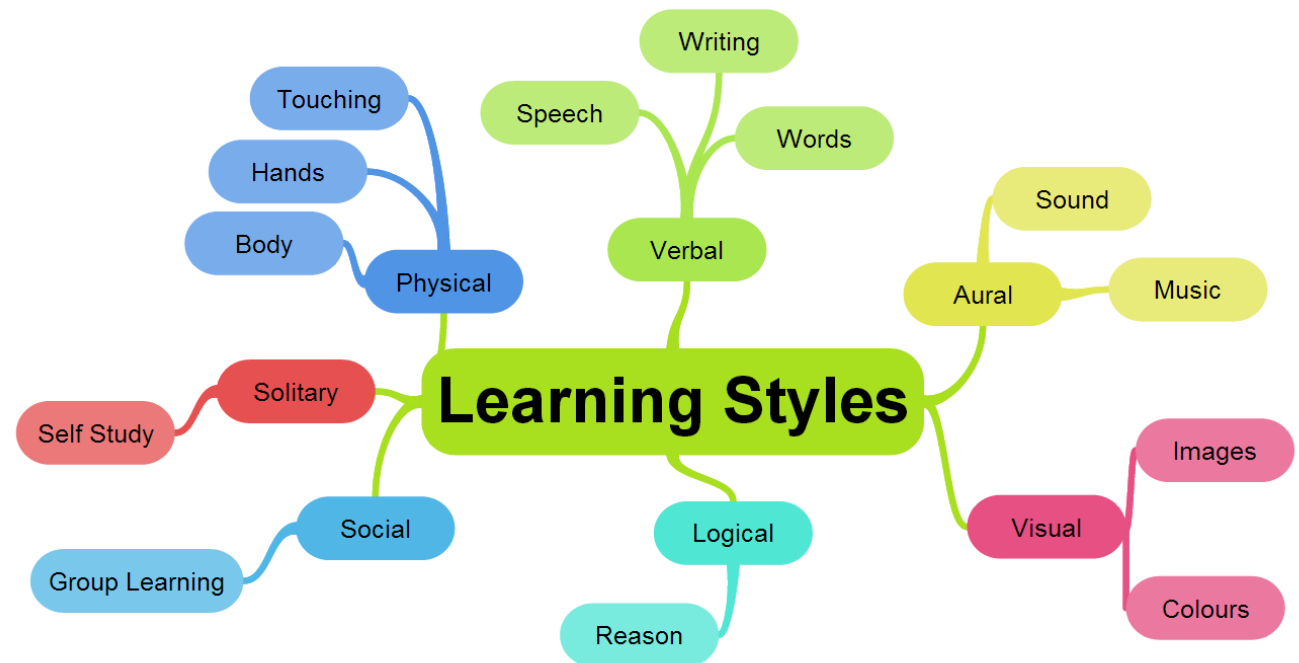
Modelo Cognitivo: Planeamiento

- La planificación cognitiva es una de las funciones ejecutivas:
 - Abarca los procesos neurológicos involucrados en la formulación, evaluación y selección de una secuencia de pensamientos y acciones para lograr el objetivo deseado.



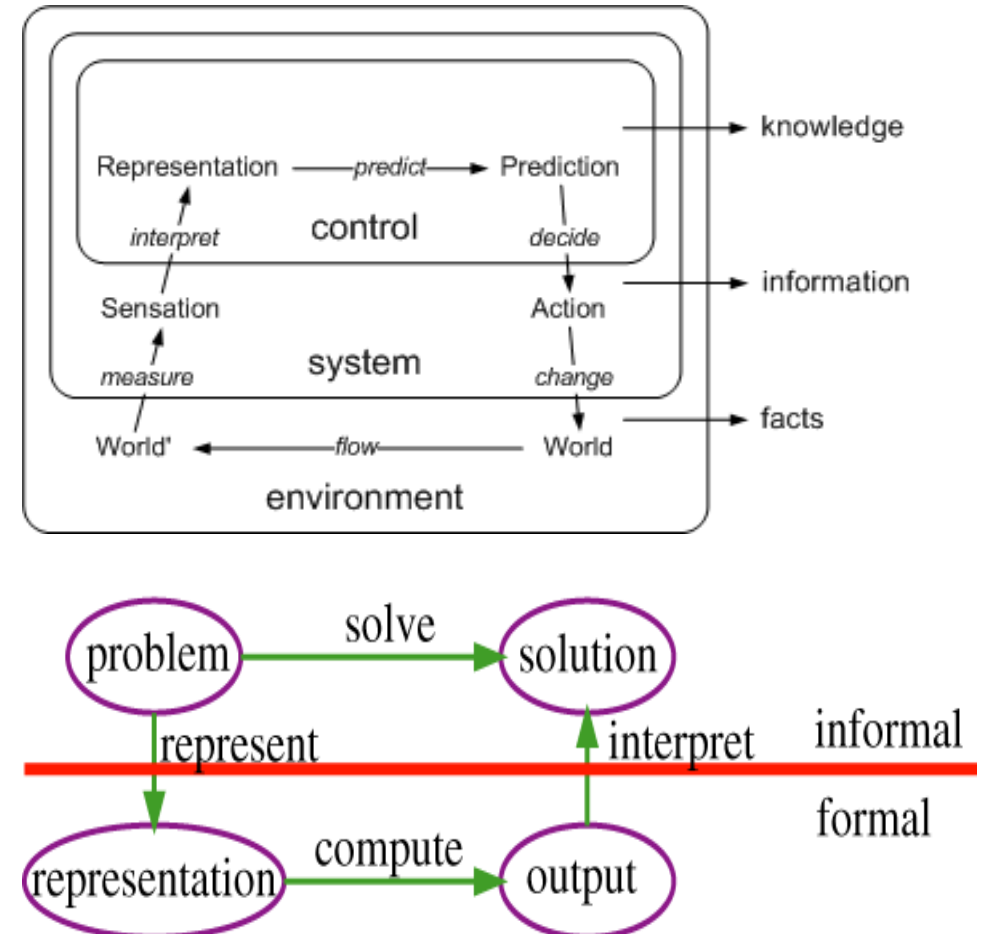
Modelo Cognitivo: Aprendizaje

- El aprendizaje se puede definir de muchas maneras, pero la mayoría de los psicólogos estarían de acuerdo en que es un cambio relativamente permanente en el comportamiento que resulta de la experiencia.
- A diferencia de los cambios a corto plazo en el comportamiento (por ejemplo, los causados por la fatiga), el aprendizaje implica cambios a largo plazo, pero no necesariamente como los asociados con el envejecimiento o el desarrollo.



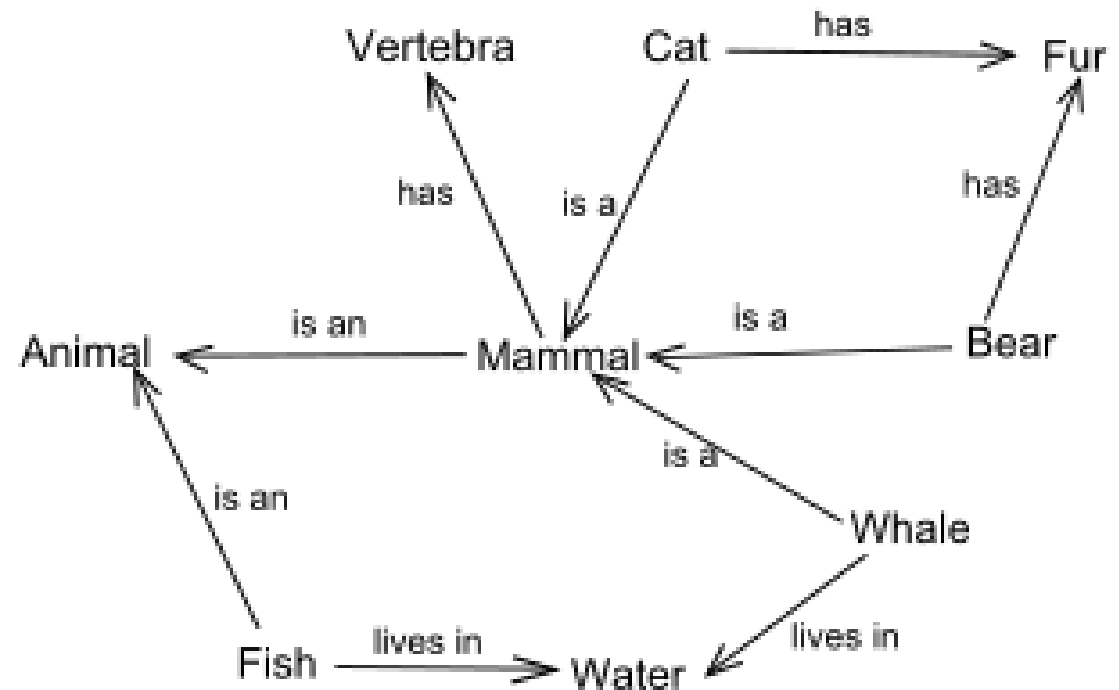
Representación del Conocimiento y Razonamiento

- Representación del conocimiento y el razonamiento (KR, KR&R) incorpora los hallazgos de la psicología sobre cómo los humanos resuelven problemas y representan el conocimiento para diseñar formalismos que harán que los sistemas complejos sean más fáciles de diseñar y construir.
- La representación del conocimiento y el razonamiento también incorporan hallazgos de la lógica para automatizar varios tipos de razonamiento, como la aplicación de reglas o las relaciones de conjuntos y subconjuntos



Representación del Conocimiento y Razonamiento

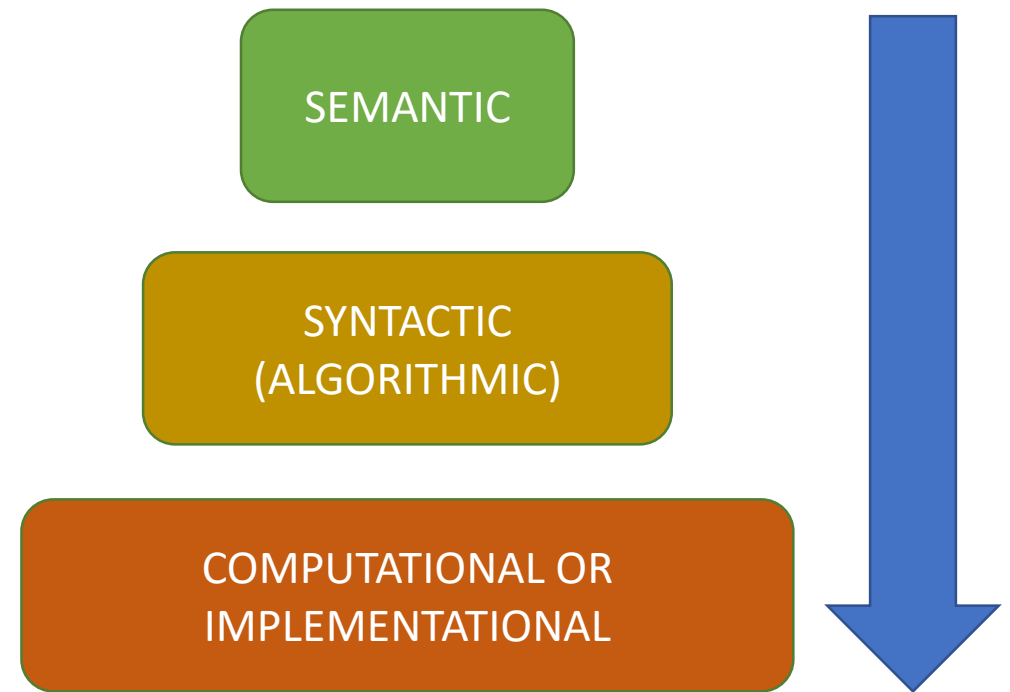
- El conocimiento es la información sobre un dominio que se puede utilizar para resolver problemas en ese dominio.
- Resolver muchos problemas requiere mucho conocimiento, y este conocimiento debe estar representado en la computadora.
- Como parte del diseño de un programa para resolver problemas, debemos definir cómo se representará el conocimiento.



Representación del Conocimiento y Razonamiento

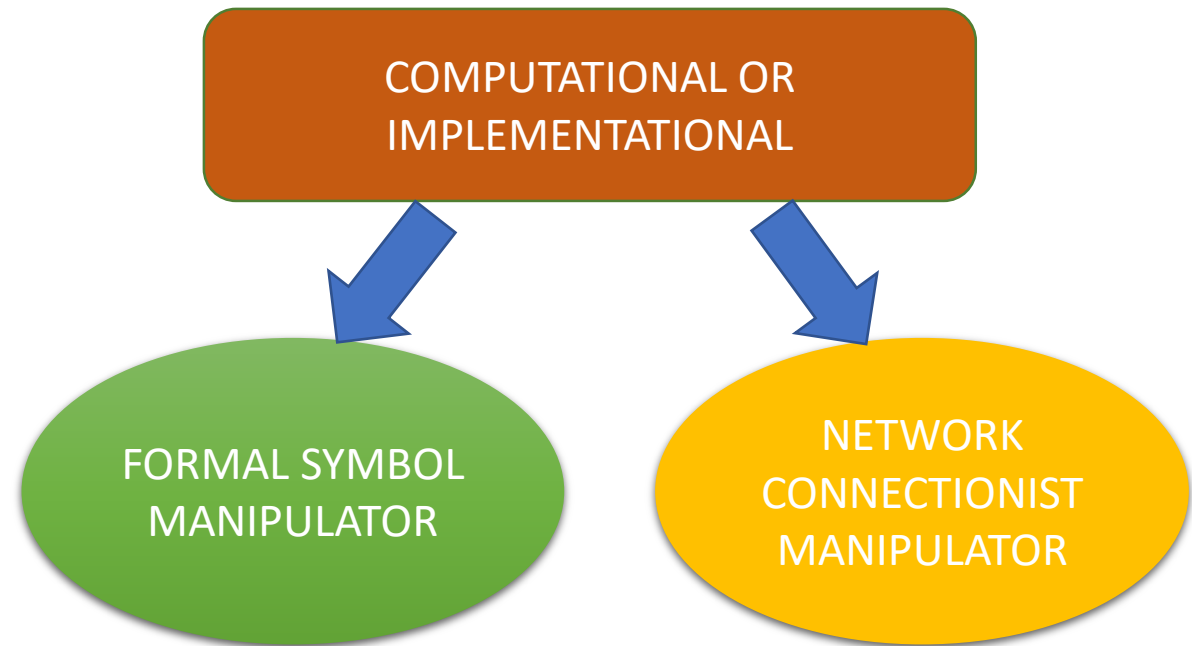
- **La solución de la hipótesis de tres niveles en razonamiento y problemas:**

- **Semántica:** definición del problema y solución conceptual
- **Sintáctico:** solución algorítmica utilizando lenguaje y procedimiento simbólico.
- **Computacional (pragmático):** entorno de proceso y recursos físicos.



Representación del Conocimiento y Razonamiento

- La visión clásica y conexionista de la computación:
 - **Símbolos formales:** un sistema es un compuesto sintáctico de símbolos y reglas de inferencia (cálculo proposicional y predicado).
 - **Conexiones de red:** el conocimiento se representa como un patrón de activación o pesos que se distribuye a través de una red.



Representación del Conocimiento y Razonamiento

- **Cálculo proposicional y de predicado:**

- Una regla de inferencia deriva una conclusión C de un conjunto de premisas S.
- Se puede escribir como "S |- C".
- Una regla de inferencia es válida si C se sigue lógicamente de S, es decir, si "S → C" es verdadero.

First Order Logic

- Let us consider the following syllogism (ancient inference rule)

Every car has 4 wheels.

Some Corvettes are cars.

Therefore, some corvettes have 4 wheels.

- We can express it in logic in the following way

$(\forall x)(\text{car}(x) \Rightarrow \text{fourWheeler}(x))$

$(\exists x)(\text{Corvette}(x) \wedge \text{car}(x))$

$(\exists x)(\text{Corvette}(x) \wedge \text{fourWheeler}(x))$

- Notice that sentences of the type *Every A is B* are translated to

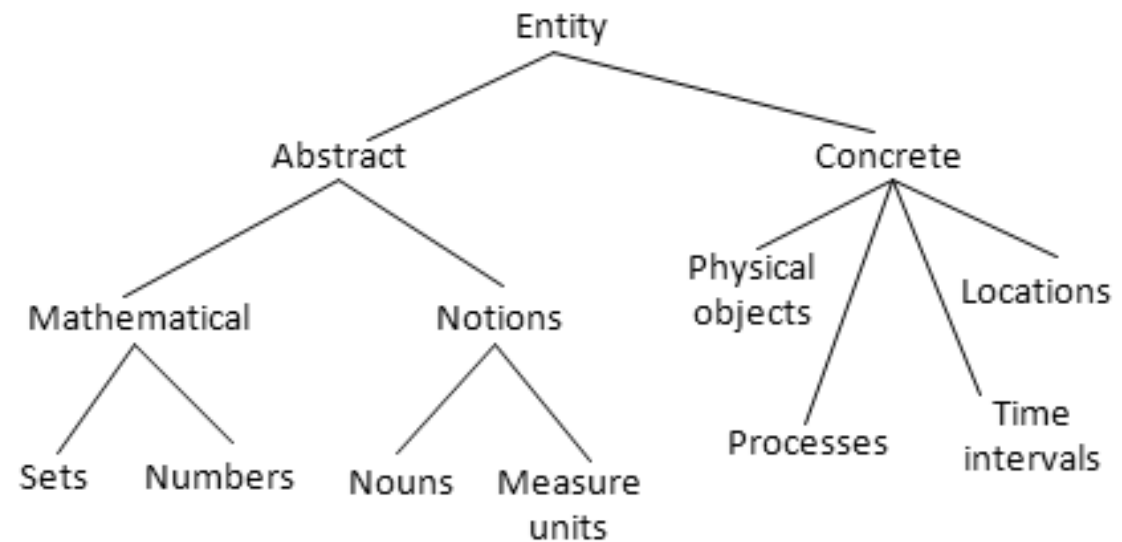
$\forall x(A(x) \Rightarrow B(x))$

and sentences of the type *Some A are B* are translated to

$\exists x(A(x) \wedge B(x))$

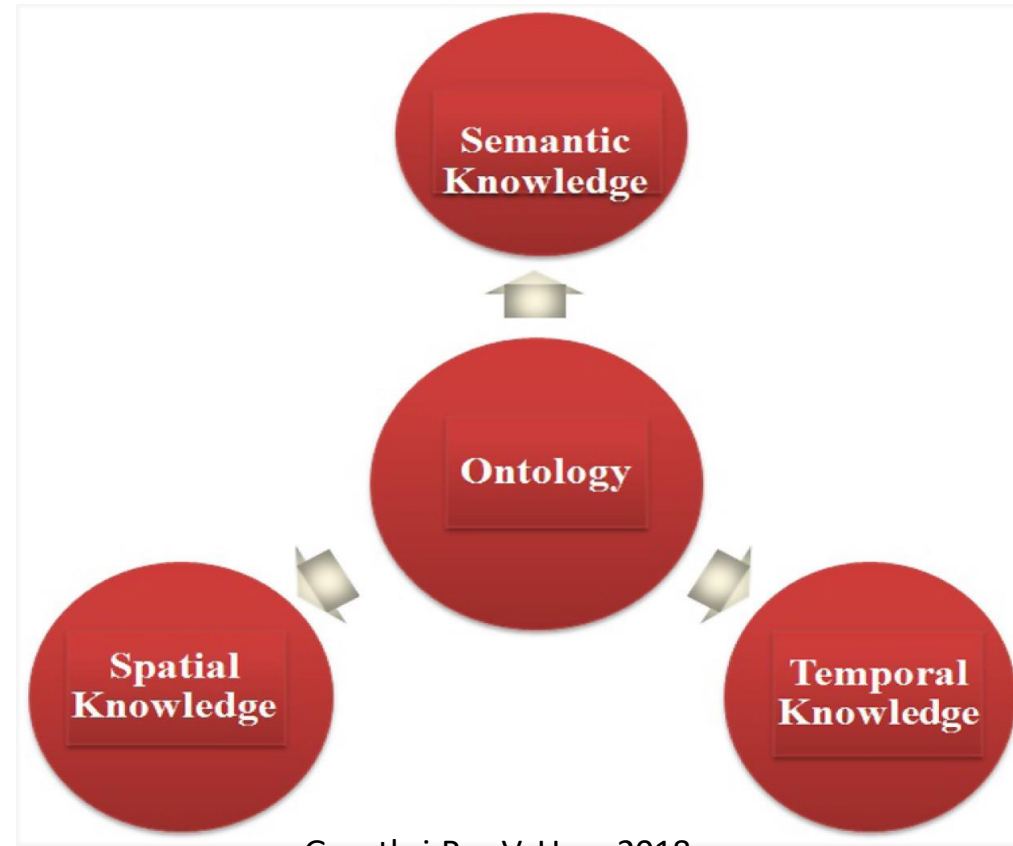
Representación del Conocimiento y Razonamiento

- La representación del conocimiento basada en ontología y las técnicas de razonamiento proporcionan un conocimiento sofisticado sobre el entorno para procesar tareas o métodos.
- La Ontología ayuda a representar el conocimiento sobre el entorno, los objetos, los eventos y las acciones que permiten la planificación de rutas y hacen que los robots sean más autónomos.



Representación del Conocimiento y Razonamiento

- Se discute la ontología en la representación del conocimiento estructural que ayuda a las representaciones semánticas, temporales y espaciales de un entorno modelado.

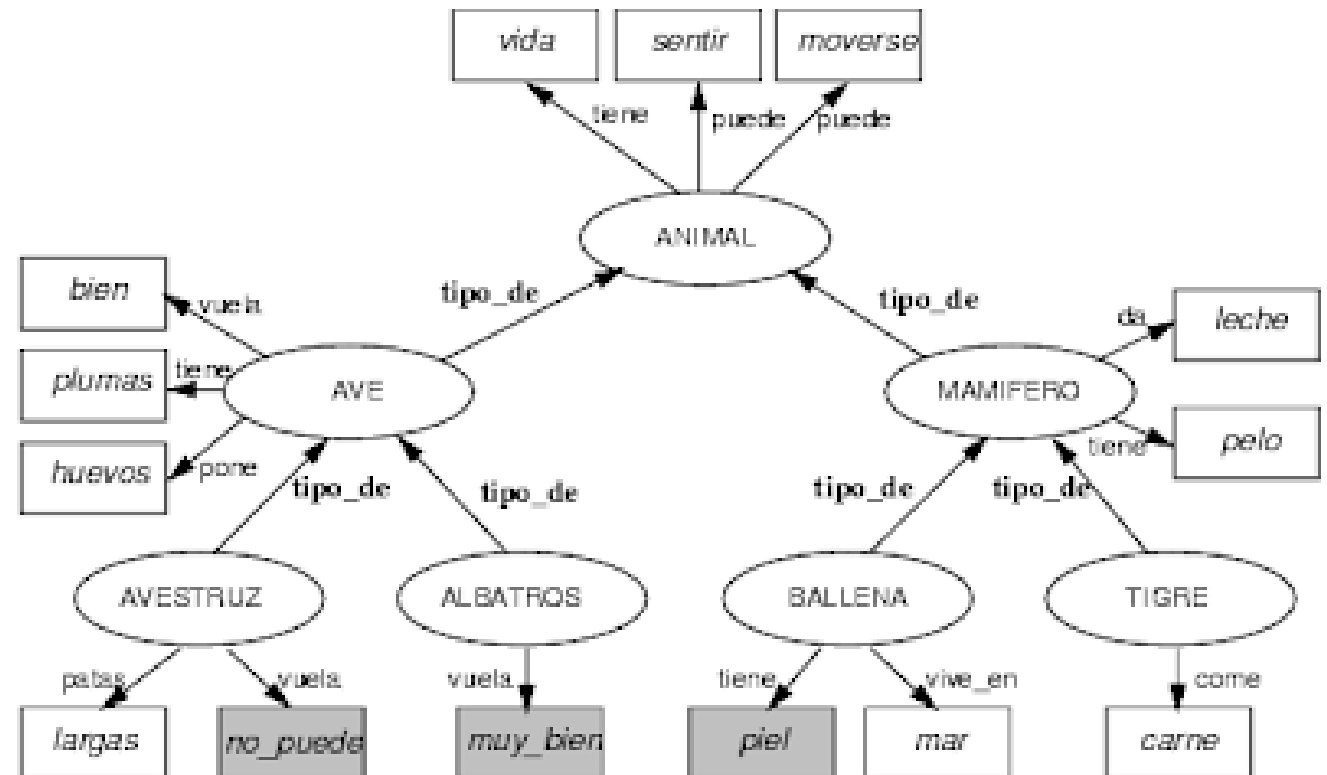


Gayathri R.*, V. Uma 2018

Representación del Conocimiento y Razonamiento

- **Redes Semánticas**

- Una red semántica o esquema de representación en Red es una forma de representación del conocimiento lingüístico en la que los conceptos y sus interrelaciones se representan mediante un grafo.
- En caso de que no existan ciclos, estas redes pueden ser visualizadas como árboles.
- De mucha utilidad en el procesamiento de lenguajes naturales (NLP).



***GRACIAS POR SU
ATENCION***

P&R