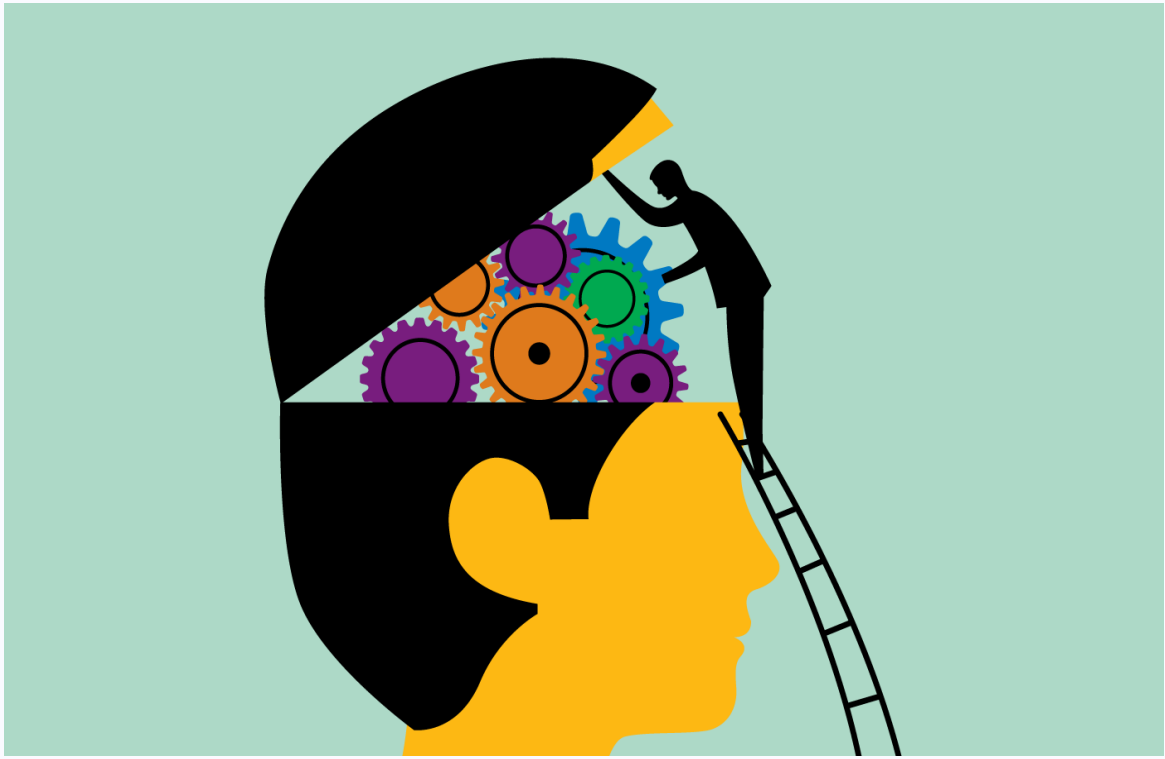
Representación del Conocimiento

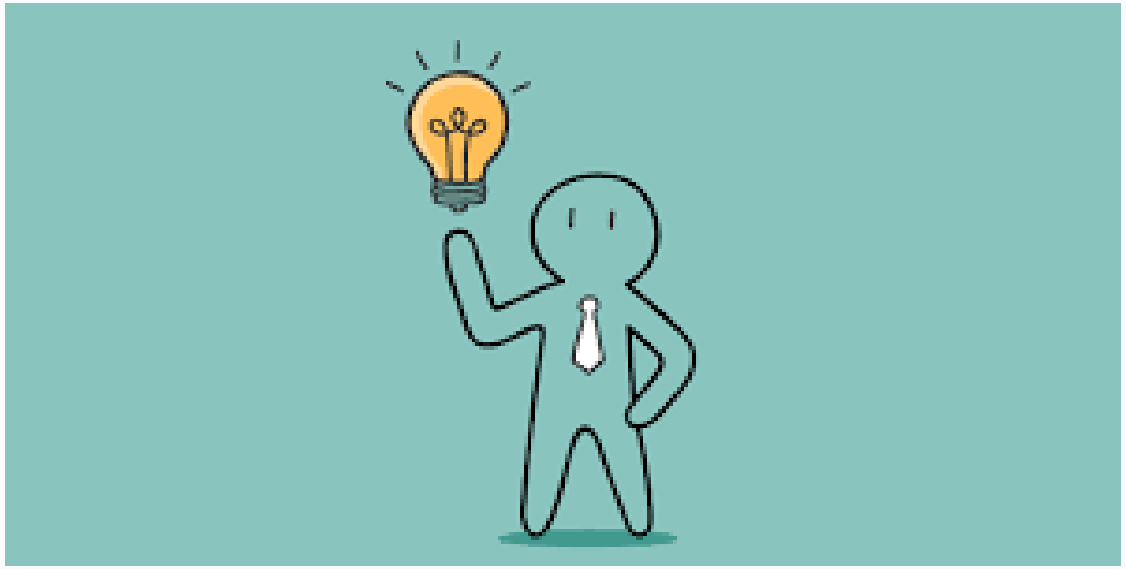
Todo problema es más sencillo de resolver si disponemos de conocimiento específico sobre él

Este conocimiento dependiente del dominio se combina con el conocimiento general sobre cómo resolver problemas

Este conocimiento ha de permitir **guiar** a los mecanismos de IA para obtener soluciones de manera más eficiente



Problemas



¿Cómo escoger el **formalismo** de representación que nos permita hacer una traducción fácil del mundo real a la representación?

¿Cómo ha de ser esa representación para que pueda ser utilizada de forma eficiente?

Llamaremos **información** al conjunto de datos básicos, sin interpretar, que se obtienen como entrada del sistema.

Llamaremos **conocimiento** al conjunto de datos de **primer orden**, que modelan de forma estructurada la experiencia que se tiene sobre un cierto dominio o que surgen de interpretar los datos básicos.

INFORMACIÓN

- Los datos numéricos que aparecen en una analítica de sangre
- Los datos de los sensores de una planta química

CONOCIMIENTO

- La interpretación de los valores de la analítica de sangre para decir si son normales, altos o bajos, preocupantes, peligrosos
- El conjunto de estructuras de datos para ayudar en la toma de decisiones de que hacer en la planta química

Los sistemas de IA necesitan diferentes tipos de conocimiento que **no** suelen estar disponibles en bases de datos y otras fuentes de información:

- Conocimiento sobre los objetos en un entorno y posibles relaciones entre ellos
- Conocimiento sobre los procesos en los que interviene o que le son útiles
- Conocimiento difícil de representar como datos básicos, como la intencionalidad, la causalidad, los objetivos, información temporal, conocimiento que para los humanos es “de sentido común”, etc.

INFORMACIÓN
CONOCIMIENTO
=
+
INTERPRETACIÓN

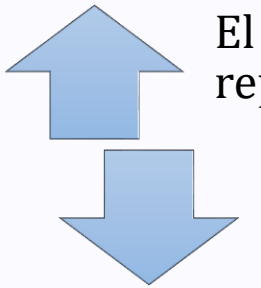
Para representar algo necesitamos saber

- Su forma o estructura
- Que uso le dan los seres inteligentes
- Que uso le dará una inteligencia artificial
- Como adquirir el conocimiento
- Como almacenarlo y manipularlo

Por desgracia no hay respuestas completas para todas estas preguntas desde el punto de vista **biológico o neurofisiológico** Construiremos modelos que **simulen** la adquisición, estructuración y manipulación del conocimiento y que nos permitan crear sistemas artificiales inteligentes.

Un esquema de representación es un instrumento para **codificar** la realidad en un ordenador

Es importante distinguir entre :



El mundo real (lo que queremos representar) → Dominio

Su representación → uno o más esquemas de representación

Incompletitud de la Representación del Conocimiento

Se ha de tener siempre en cuenta que nuestra representación siempre es incompleta, debido a:

- **Modificaciones**: el mundo es cambiante, pero nuestras representaciones son de un instante
- **Volumen**: mucho (demasiado) conocimiento a representar → representación parcial
- **Complejidad**: La realidad tiene una gran riqueza en detalles

El problema de modificación del mundo esta ligado a los procedimientos de adquisición y mantenimiento de la representación (Frame Problem)

Los problemas de volumen y complejidad de la realidad están relacionados con la granularidad de la representación.

Propiedades de un sistema de representación

Un sistema de representación debe poseer las siguientes propiedades

Ligados a la representación

Adecuación Representacional: habilidad para representar todas las clases de conocimiento que son necesarias en aquel dominio

Adecuación Inferencial: habilidad de manipular estructuras de representación de tal manera que generen nuevas estructuras que correspondan a nuevos conocimientos **inferidos** de los anteriores

Ligados al uso de la representación

Eficiencia Inferencial: capacidad del sistema para incorporar información adicional a la estructura de representación, llamada metaconocimiento, que puede emplearse para focalizar la atención de los *mecanismos de inferencia* con el fin de optimizar los cómputos

Eficiencia en la Adquisición: capacidad de incorporar fácilmente nueva información. Idealmente el sistema por sí mismo deberá ser capaz de controlar la adquisición de nueva información y su posterior representación

EN CONCLUSIÓN

Es una combinación de estructuras de datos asociadas con mecanismos interpretativos que nos permiten manipular el conocimiento representado a fin de crear soluciones a problemas nuevos.

Es un área de la inteligencia artificial cuyo objetivo fundamental es representar el conocimiento de una manera que facilite la inferencia (sacar conclusiones) a partir de dicho conocimiento.

Es el proceso de transformación de el conocimiento a un dominio o un lenguaje simbólico para ser procesado en un computador.

Metodología de Representación del Conocimiento

Hechos

Las verdades que se quieren representar

Representación

En un determinado formalismo, las entidades que queremos manipular.

Característica Representación del Conocimiento

Cobertura,

- significa que la representación del conocimiento cubre la información en anchura y profundidad.

Comprensible por humanos.

- La representación del conocimiento es vista como un lenguaje natural, así que la lógica debería fluir libremente.

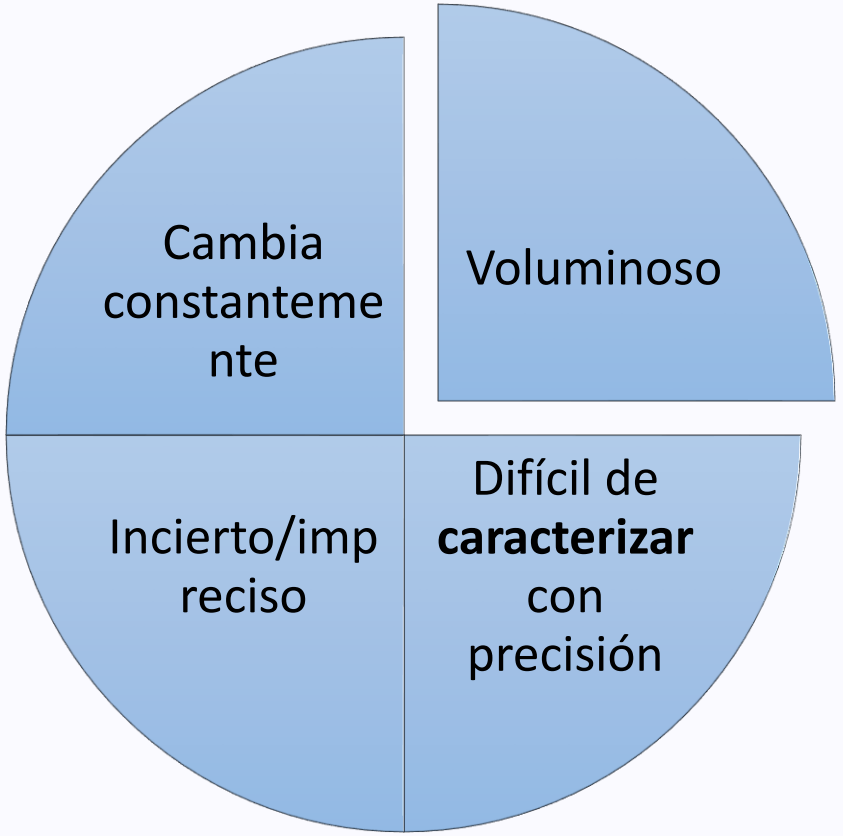
Consistencia.

- Siendo consistente, la representación del conocimiento puede eliminar conocimiento redundante o conflictivo.

Eficiencia.

Facilidad de modificación y actualización.

Propiedades del Conocimiento en Inteligencia Artificial



Tipos de Conocimiento en Inteligencia Artificial

Conocimiento Declarativo

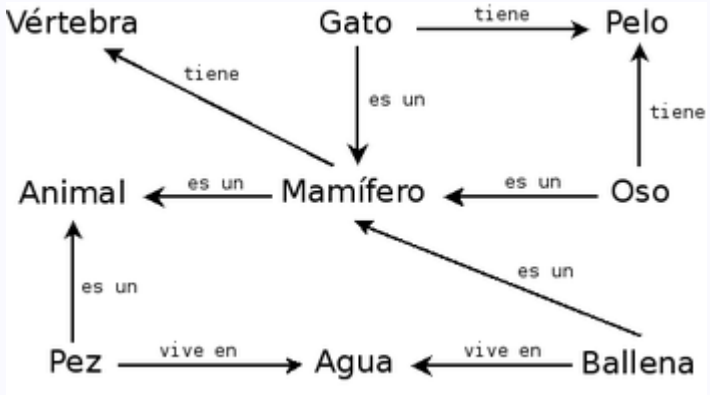
Son **hechos** sobre objetos o situaciones.

Posee mayor capacidad expresiva, menor capacidad computacional.

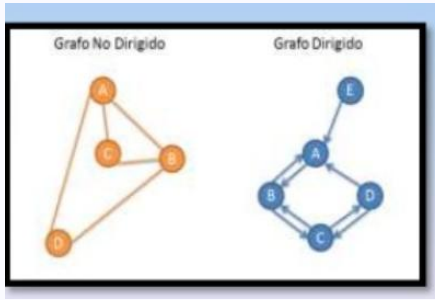
Es conocimiento pasivo, expresado como **sentencias** acerca de los hechos del mundo que nos rodea (el saber que hacer).

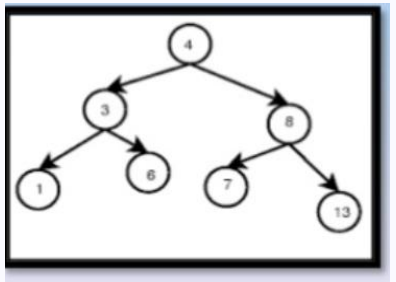
Puede ser representado con modelos relacionales y esquemas basados en lógica.

Los modelos relacionales pueden representar el conocimiento en forma de árboles, grafos o redes semánticas.



Los esquemas de representación lógica incluyen el uso de lógica proposicional y lógica de predicados.





Tipos de Conocimiento Declarativo

Conocimiento Relacional

Conjunto de relaciones expresables mediante tablas (como en una Base de Datos).

Hemos de aportar procedimientos que lo enriquezcan

Motor de inferencia genera conocimiento a partir de información.

Conocimiento Heredable:

Estructuración jerárquica del conocimiento (taxonomía jerárquica).

Se trata de construir un árbol o grafo de conceptos basado en la generalización y/o especialización.

Conocimiento *Inferible*:

Conocimiento descrito mediante lógica.

Se puede utilizar la semántica de los operadores y el Modus Ponens para inferir nuevo conocimiento.

"si *P* implica *Q;* *y* si *P* es verdad; entonces *Q* también es verdad"

$$\frac{P \rightarrow Q,\ P}{\therefore Q}$$

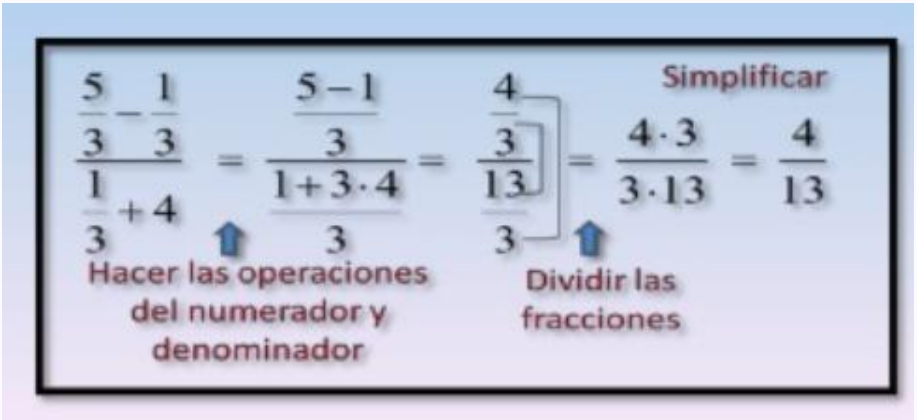
Conocimiento Procedimental

Es aquel conocimiento **compilado** que se refiere a la forma de realizar una cierta tarea (el saber cómo hacerlo).

Por ejemplo, los pasos necesarios para resolver una ecuación algebraica son expresados como conocimiento procedimental.

Los modelos procedimentales y sus esquemas de representación almacenan conocimiento en la forma de cómo hacer las cosas.

Pueden estar caracterizados por **gramáticas formales**, usualmente **implantadas por sistemas o lenguajes procedimentales y sistemas basados en reglas** (sistemas de producción).



Conocimiento Heurístico

Es un tipo especial de conocimiento usado por los humanos para resolver problemas complejos.

El adjetivo heurístico significa medio para descubrir. Está relacionado con la palabra griega heuriskein que significa descubrir, encontrar.

Se entiende por heurístico a un criterio, estrategia, método o truco utilizado para simplificar la solución de problemas.

Técnicas de Representación del Conocimiento en Inteligencia Artificial

Propiedades del Sistema de Representación del Conocimiento en Inteligencia Artificial

La Representación del Conocimiento en Inteligencia Artificial debe ser capaz de:

- Captar generalizaciones.
- Ser comprensible.
- Fácilmente modificable, incrementable.
- Ser usado en diversas situaciones y propósitos.
- Permitir diversos grados de detalle.
- Captar la incertidumbre, imprecisión.
- Representar distinciones importantes.
- Focalizar el conocimiento relevante