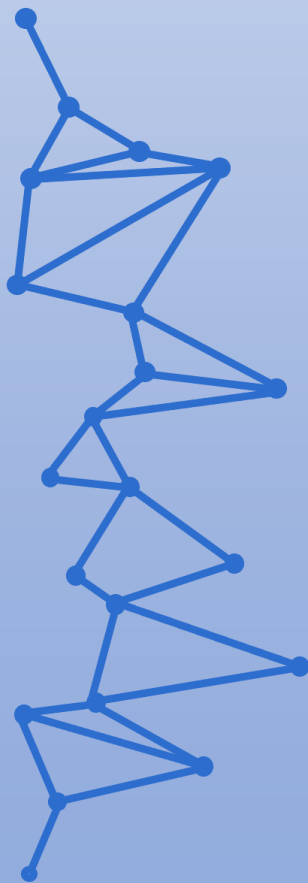




Curso de Especialización de Inteligencia Artificial y Big Data (IABD)



Modelos de Inteligencia Artificial

UD03. Modelo clásico.
Resumen.

JUAN ANTONIO GARCIA MUELAS

Para entender bien qué es la **Inteligencia Artificial Clásica**, debemos tener en cuenta que:

- ✓ Lo que ahora denominamos Inteligencia Artificial Clásica fue más bien un **ejercicio de creación de principios generales**, que posteriormente se emplearon para desarrollar los primeros programas informáticos prácticos de Inteligencia Artificial aplicada. Pero esta IA está bastante alejada de lo que hoy por hoy entendemos a nivel práctico como Inteligencia Artificial.
- ✓ La Inteligencia Artificial Clásica quería desarrollar **programas informáticos que replicaran el conocimiento humano**, inicialmente en casos particulares y "sencillos", con la intención de ir poco a poco abarcando procesos y casos más complejos. De tal manera **que la máquina pudiera "pensar" y actuar como un humano experto** en dicho caso particular.

La Inteligencia Artificial Clásica era más teórica que práctica. Los ordenadores que había en esa época eran muy rudimentarios, con poca memoria y capacidad de cómputo insuficiente.

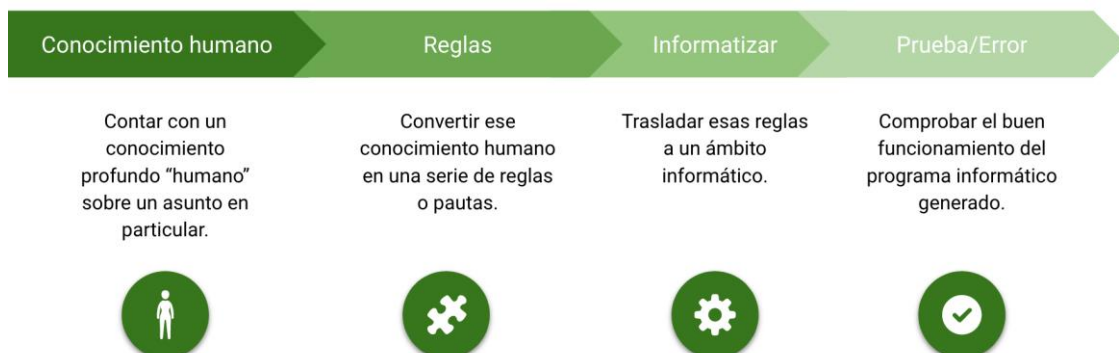
La Inteligencia Artificial Clásica **necesitaba que** en el proceso de aprendizaje de dicha IA **participaran "expertos" en la tarea** que se pretendía que la máquina realizara por sí misma. Por ejemplo, si se quería que aprendiera a jugar al ajedrez, en el proceso de aprendizaje era necesario contar con expertos jugadores de ajedrez. De esa necesidad de contar con "expertos" se acabó **extendiendo el término "Sistema Experto" para designar a los primeros programas de IA** que se desarrollaron.

Siendo más concretos, la definición de **Sistema Experto** es:

Un sistema experto es un **programa informático** que se ha desarrollado a partir de nuestro conocimiento sobre una cuestión, y que **consigue** que el ordenador muestre **un comportamiento equivalente al que tendría un experto humano** sobre el mismo tema.

En esencia se seguía un **proceso con cuatro fases**:

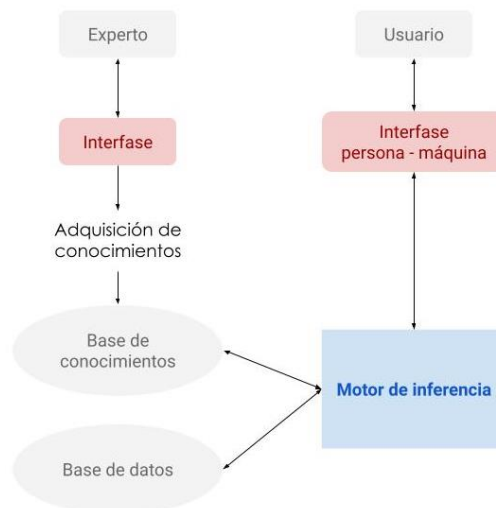
1. **Localizar al humano experto** con conocimiento: Según el caso particular para el que se quisiera crear esa IA, era necesario incorporar al equipo de desarrollo a una o varias personas expertas en la materia, para que aportaran todo el conocimiento en profundidad.
2. **Definir reglas**: Ese conocimiento humano había que convertirlo en reglas lo más sencillas posible, que relacionaran los diferentes casos y aspectos del conocimiento que se pretendía replicar con la IA.
3. **Informatizar**: Esas reglas había que traducirlas a lenguaje informático.
4. **Iterar**: Probar a ver si realmente la máquina se comportaba de forma "inteligente", buscar fallos, redefinir reglas, o mejorar la programación, y volver a probar. Así tantas veces como fuera necesario hasta que se pudiera considerar que la máquina actuaba igual de bien que el experto humano.



Los **componentes** que se suelen encontrar **en un sistema experto** son:

- ✓ **Base de conocimientos.** Contiene el **conocimiento y la experiencia** de expertos en un campo determinado, estructurado y codificado.
- ✓ **Base de hechos o datos.** Es la **memoria de trabajo** propiamente dicha. Consiste en una memoria temporal auxiliar que almacena variables de inicio, valores de variables intermedias y las variables de salida de la consulta.
 - En esta unidad, queda registrado todo el histórico de estados del sistema en la consulta.
- ✓ **Motor de inferencia.** Es la **unidad lógica** que aplica las reglas sobre la base de conocimientos a partir de las consultas, extrayendo conclusiones.
- ✓ **Interfaz sistema – usuario.** Es el medio o vía para las consultas.
- ✓ **Módulo de adquisición de conocimiento.** Es la parte del sistema que facilita la estructuración, implementación y actualización del conocimiento en las bases de datos.

ESQUEMA GENERAL DE UN SISTEMA EXPERTO



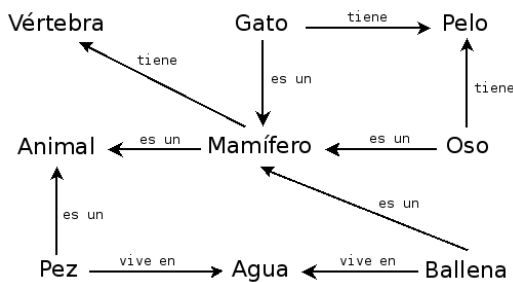
Un sistema tradicional de recuperación de información sólo es capaz de recuperar lo que existe explícitamente, mientras que un **sistema experto debe** ser capaz de **generar información no explícita**, razonando con los elementos que se le dan.

Existen, principalmente, **tres tipos de sistemas expertos**:

- ✓ **Basados en reglas previamente establecidas.** **RBR** (Rule Based Reasoning). Trabajan mediante la aplicación de reglas, comparación de resultados y aplicación de las nuevas reglas basadas en la situación modificada. Esta aplicación de **reglas heurísticas** se apoya principalmente en lo que se conoce como **lógica difusa**, para su evaluación y aplicación
- ✓ **Basados en casos.** **CBR** (Case Based Reasoning). Se basan en el proceso de solucionar nuevos problemas **según las soluciones de problemas anteriores**. Este tipo de razonamiento **se adapta al nuevo problema**.
- ✓ **Basados en redes bayesianas.** **Sistemas probabilísticos**, que constituyen una herramienta **bastante útil en la estimación de probabilidades** de resultados en función de nuevas evidencias. Como su nombre indica, se utiliza el cálculo de la probabilidad según el **Teorema de Bayes**.

Las **estructuras básicas de representación del conocimiento** son:

- ✓ **Reglas de producción.**
SI premisa 1 Y premisa 2... Y premisa n ENTONCES conclusión/acción
 Por ejemplo:
SI el reloj funciona Y el reloj marca las 7:00 ENTONCES es hora de levantarse/suena el despertador
- ✓ **Lógica proposicional.** Similar al anterior, separando los elementos que sean base de conocimiento de lo que controlan la operación.
- ✓ **Redes semánticas.** Representan el conocimiento en forma de redes o grafos.



- ✓ **Marcos.** Asocian propiedades descritas en términos de atributos y valores asociados
- ✓ **Objetos.** POO.
- ✓ **Representaciones múltiples.** Son de uso frecuente y combinan dos o más formas de representación entre éstas:
 - **Representación declarativa:** incluye las reglas, el cálculo de predicados y las redes semánticas. El conocimiento queda estructurado en fragmentos independientes entre sí que se combinan mediante un mecanismo general de razonamiento y deducción.
 - **Representación procedimental:** refleja explícitamente las relaciones entre los fragmentos de conocimiento, y éstas son difíciles de modificar
 - **Representación mixta:** es una combinación de las anteriores. Usa objetos y marcos.

Los **principales mecanismos o modos de razonamiento** son:

- ✓ **Encadenamiento hacia delante:** se parte de hechos para llegar a resultados.
- ✓ **Encadenamiento hacia atrás:** se parte de los resultados y se trata de encontrar o volver a los hechos.
- ✓ **Encadenamiento mixto:** combina los anteriores.
- ✓ **Algoritmo de búsqueda heurística:** el proceso de inferencia es una **búsqueda en una estructura de tipo árbol**.
- ✓ **Herencia:** usado en entornos de programación orientada a objetos. Un objeto hijo hereda propiedades y hechos de los padres.

Para obtener conclusiones, **Modus Ponens** y **Modus Tollens** como sistemas de inferencia y el encadenamiento de reglas hacia delante y encadenamiento de reglas hacia atrás como estrategias de inferencia.

Ejemplos de modelos clásicos:

Deep Blue El superordenador desarrollado por IBM en los 90 estaba programado para jugar al ajedrez.

Eliza Este sistema se remonta unos años antes que el de Deep Blue. Fue desarrollado por el MIT en los 60 con el objetivo de crear un agente conversacional capaz de interactuar con el lenguaje natural humano. Usado hasta hace poco en chatbots. Funcionaba con palabras clave.

El "Silogismo" es uno de los procesos básicos del aprendizaje humano que primero intentaron "imitar" en la Inteligencia Artificial con máquinas.

Cuando el conocimiento o "inteligencia" que se quiere informatizar se basa en una correlación...No es posible definir reglas y relaciones informatizables. Necesitamos recurrir a otra manera de abordar la Inteligencia Artificial. No es abarcable por la mecánica de los Sistemas Expertos.