

---

---

**2 # Foro de participación.**

**Conceptos y ramas de IA**

**Inteligencia Artificial**

**Infografía**

**Alumno:**

**Ian Jair Gómez Méndez**

**Asesor:**

**ING. Emmanuel Fabio Santiago Aguilar**

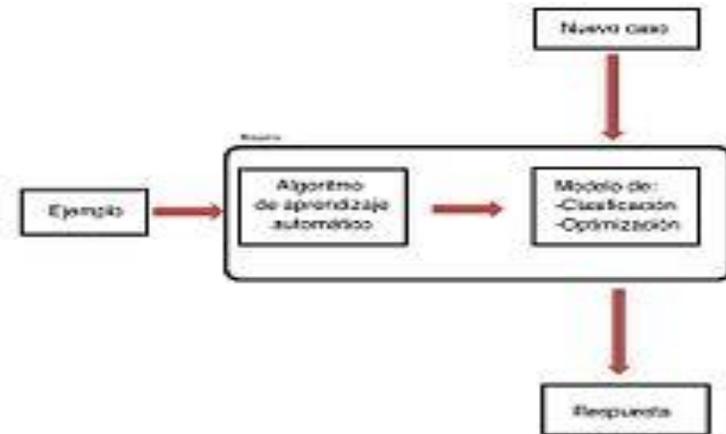
**San Cristóbal de las casas a 1 de julio de 2021.**

---

---

# Aprendizaje automático

Sub campo de las ciencias de la computación y rama de la inteligencia artificial



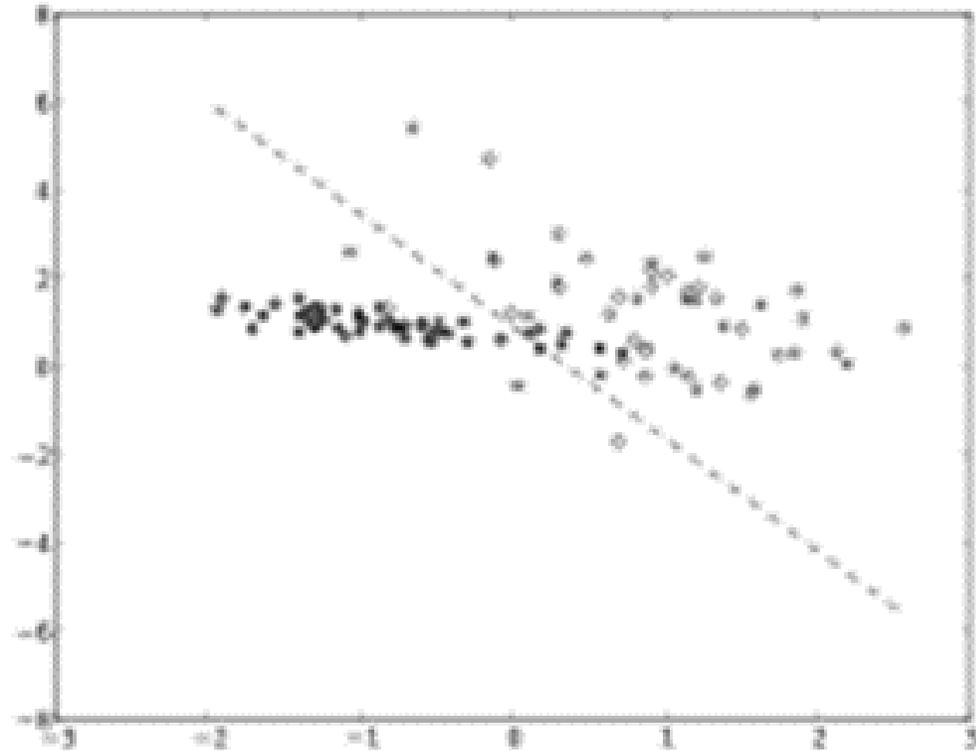
Objetivo:

Es desarrollar técnicas que permitan que las computadoras *aprendan*.

# CLASIFICACIONES

## Tipos de algoritmos

Los diferentes algoritmos de Aprendizaje Automático se agrupan en una taxonomía en función de la salida de los mismos.





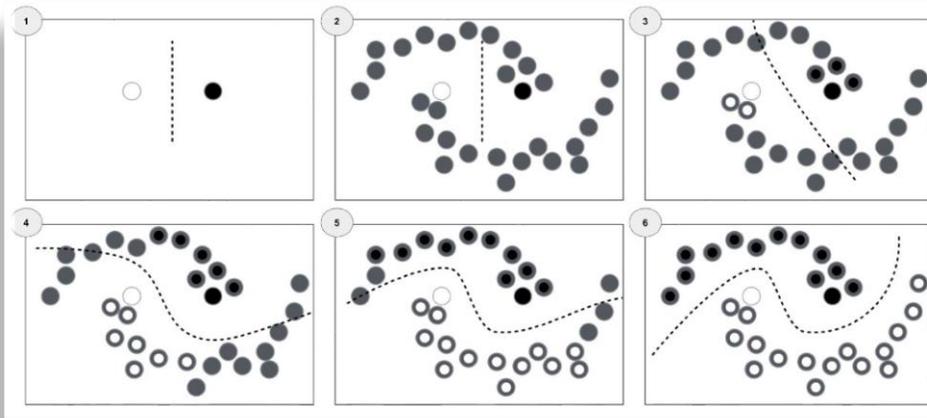
## Aprendizaje supervisado

El algoritmo produce una función que establece una correspondencia entre las entradas y las salidas deseadas del sistema. Un ejemplo de este tipo de algoritmo es el problema de clasificación, donde el sistema de aprendizaje trata de etiquetar (clasificar)

## Aprendizaje no supervisado

Todo el proceso de modelado se lleva a cabo sobre un conjunto de ejemplos formado tan solo por entradas al sistema. No se tiene información sobre las categorías de esos ejemplos. Por lo tanto, en este caso, el sistema tiene que ser capaz de reconocer patrones para poder etiquetar las nuevas entradas.



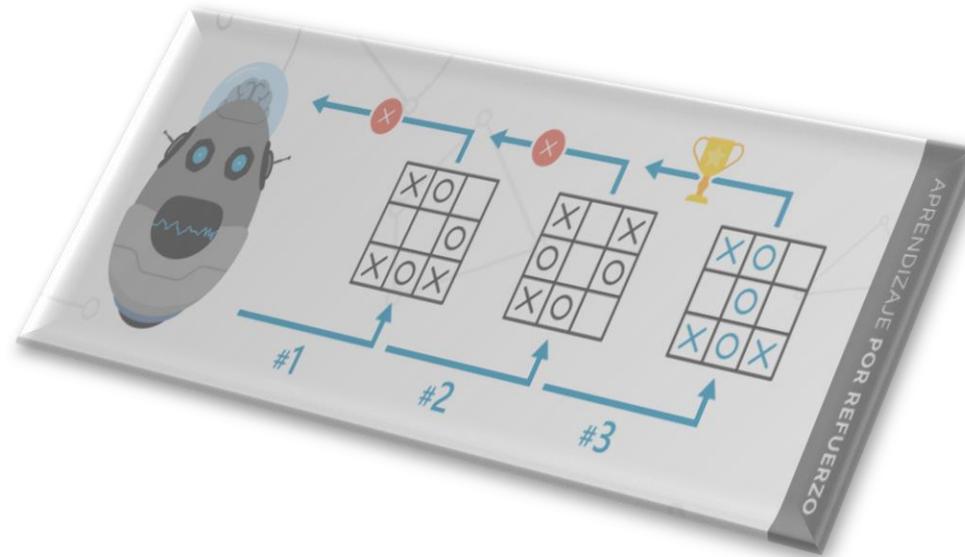


## Aprendizaje semi supervisado

Este tipo de algoritmos combinan los dos algoritmos anteriores para poder clasificar de manera adecuada. Se tiene en cuenta los datos marcados y los no marcados.

## Aprendizaje por refuerzo

El algoritmo aprende observando el mundo que le rodea. Su información de entrada es el *feedback* o retroalimentación que obtiene del mundo exterior como respuesta a sus acciones. Por lo tanto, el sistema aprende a base de ensayo-error.



# Ingeniería del Conocimiento

Se dedica a estudiar, diseñar y desarrollar Sistemas Expertos que emulan el juicio y el comportamiento de un experto humano en un determinado campo.



## Donde se encuentran

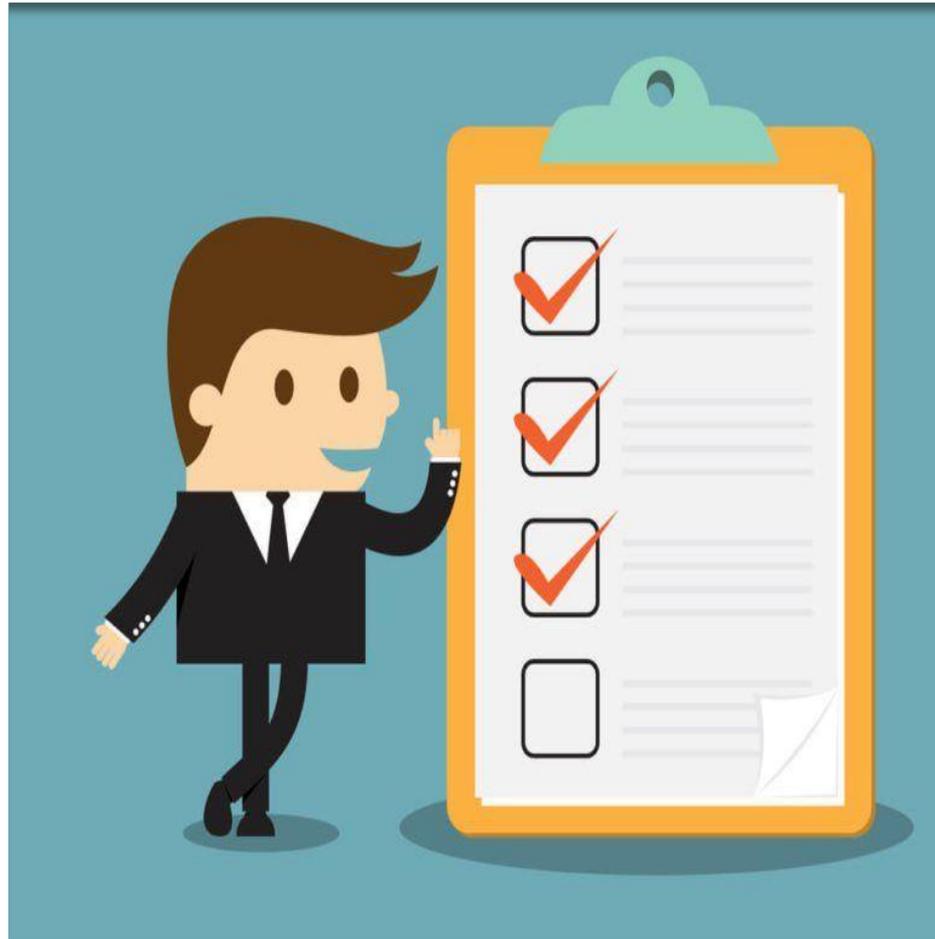
se centran en la digitalización y automatización del conocimiento para resolver problemas y se utilizan en campos como:

- Asistencia sanitaria
- Atención al cliente
- Servicios financieros
- Cadenas de producción y manufactura
- Sector jurídico y contable

## El principal objetivo de la ingeniería del conocimiento

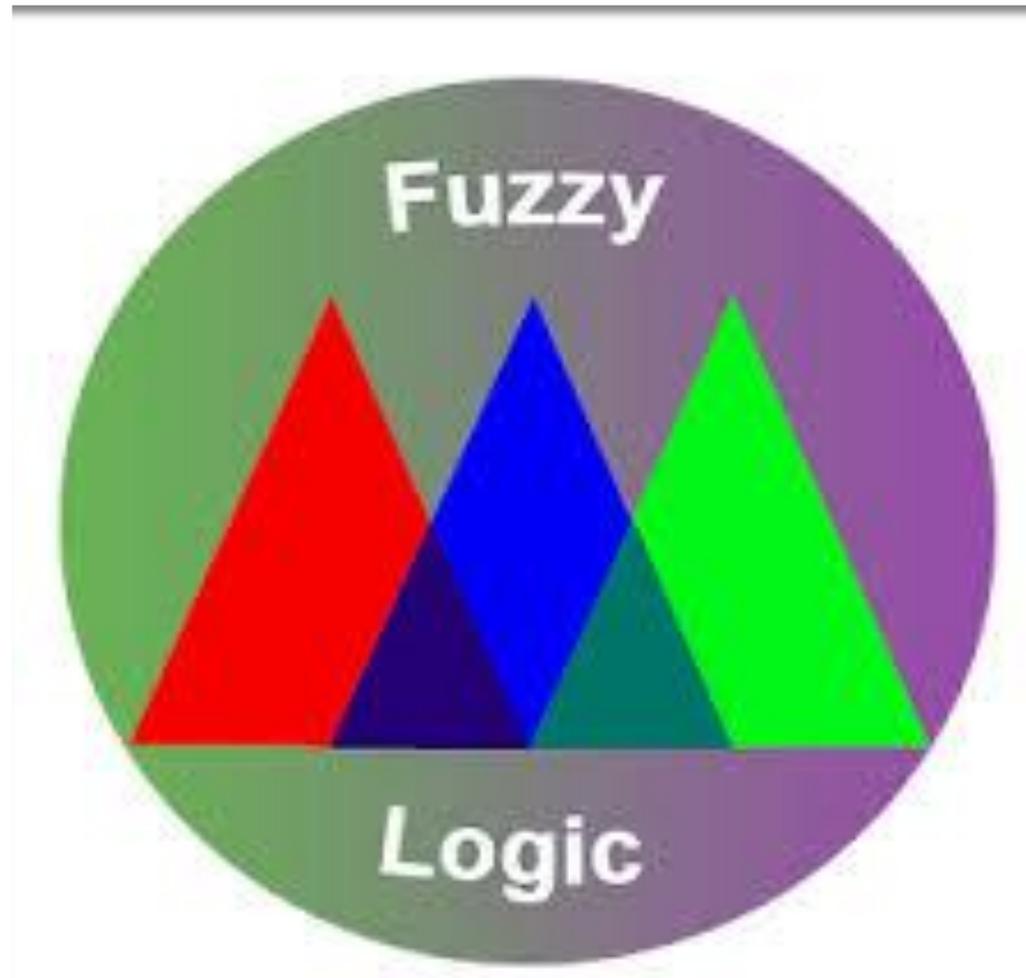
Es reducir el esfuerzo y el tiempo necesarios para resolver problemas complejos y de gran escala que tardarían demasiado en resolverse manualmente.

Se trata de crear sistemas para actuar y tomar decisiones con respecto a los datos de la misma manera que lo haría un experto humano en ese campo específico.



## Lógica difusa

La lógica difusa (también llamada lógica borrosa) es una lógica para consistente que identifica fracciones de valores verdaderos entre 0 y 1 de forma gradual.



# Responsabilidades y tareas

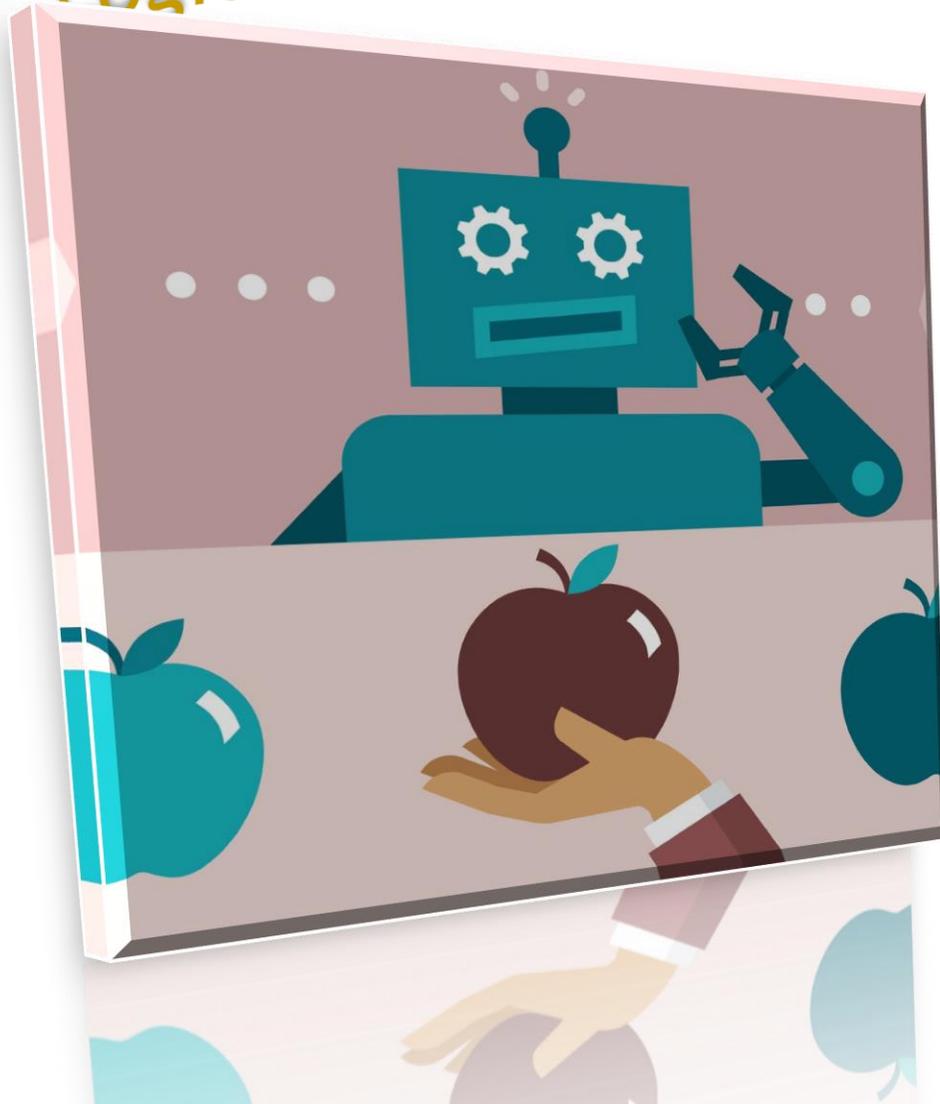
Los ingenieros del conocimiento son especialistas que se ocupan de sistemas expertos que ayudan a lograr niveles más altos de productividad y precisión, al tiempo que son eficientes en función de los costos.

Los sistemas que desarrollan podrían reemplazar a los seres humanos y ser al menos tan efectivos como los humanos. Algunos ejemplos de aplicaciones basadas en la ingeniería del conocimiento:

- Diagnóstico en tecnología y medicina
- Asesoramiento sobre problemas jurídicos y estructurales
- Configuración de los sistemas técnicos
- Transferencia de conocimientos en forma de manuales o con fines de capacitación
- Auditorías internas
- Automatización de procesos repetitivos en cadenas de montaje



# Lógica difusa



La lógica difusa (también llamada lógica borrosa) es una lógica para consistente que identifica fracciones de valores verdaderos entre 0 y 1 de forma gradual. Fue formulada por el matemático e ingeniero.

# Funcionamiento

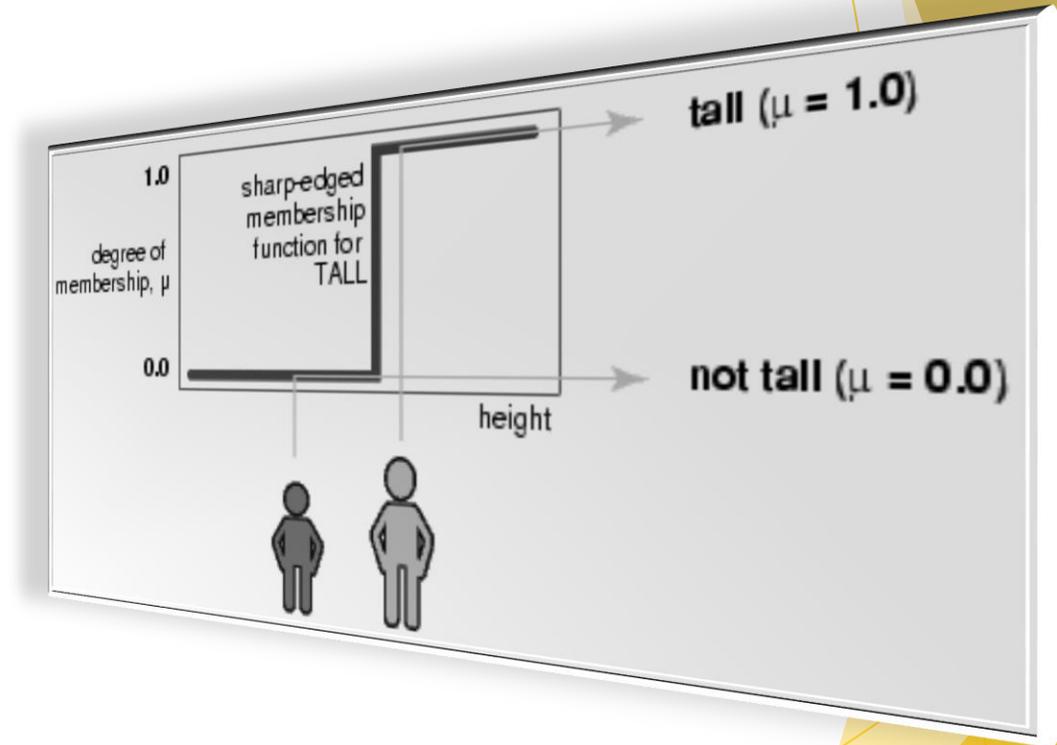
La lógica difusa (fuzzy logic, en inglés) permite tomar decisiones más o menos intensas en función de grados intermedios de cumplimiento de una premisa; se adapta mejor al mundo real en el que vivimos, e incluso puede comprender y funcionar con nuestras expresiones, del tipo «hace mucho calor», «no es muy alto», «el ritmo del corazón está un poco acelerado», etc.

## Lógica Difusa Compensatoria (LDC)

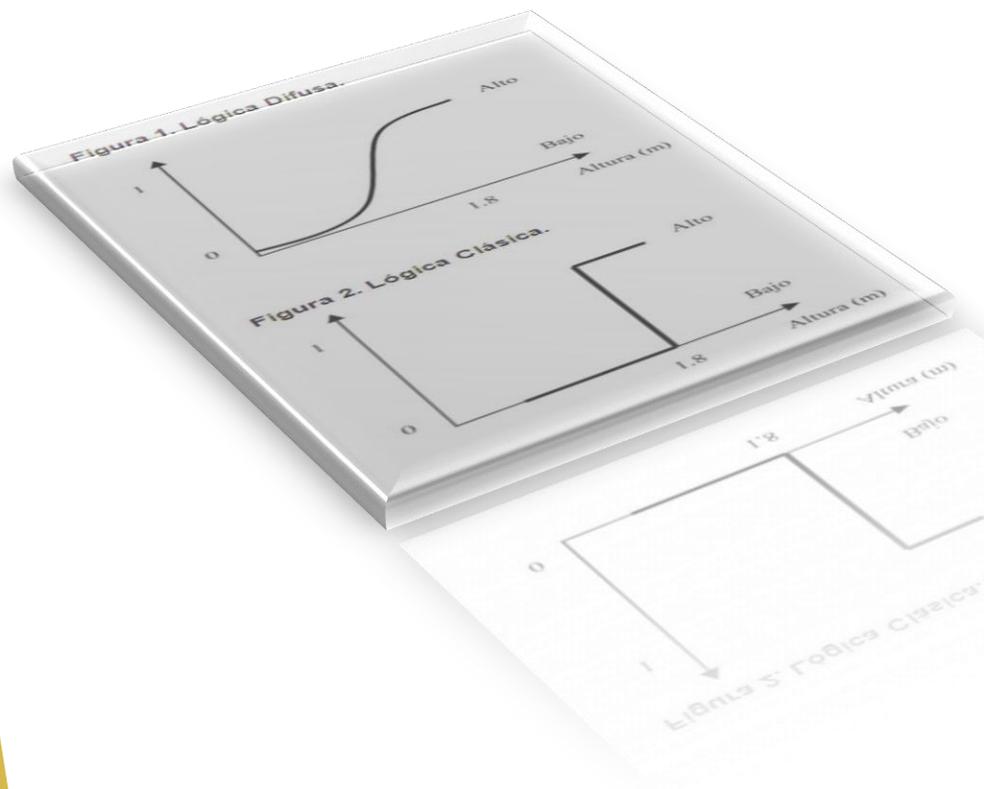
La LDC es un modelo lógico multivalente que permite la modelación simultánea de los procesos deductivos y de toma de decisiones.

El uso de la LDC en los modelos matemáticos permite utilizar conceptos relativos a la realidad siguiendo patrones de comportamiento similares al pensamiento humano.

Las características más importantes de estos modelos son: La flexibilidad, la tolerancia con la imprecisión, la capacidad para moldear problemas no lineales y su fundamento en el lenguaje de sentido común. Bajo este fundamento se estudia específicamente cómo acondicionar el modelo sin condicionar la realidad.



# Tipo de escala



La LDC utiliza la escala de la LD, la cual puede variar de 0 a 1 para medir el grado de verdad o falsedad de sus proposiciones, donde las proposiciones pueden expresarse mediante predicados. Un predicado es una función del universo  $X$  en el intervalo  $[0, 1]$ , y las operaciones de conjunción, disyunción, negación e implicación, se definen de modo que restringidas al dominio  $[0, 1]$  se obtenga la Lógica Booleana.



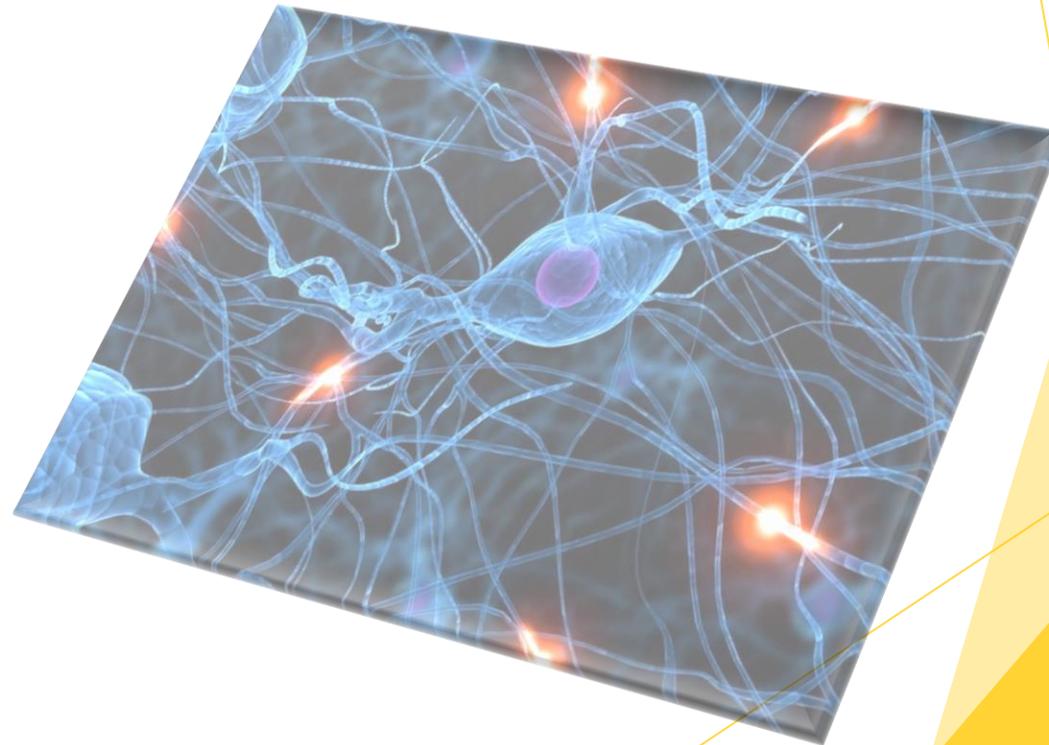
## Sus aplicaciones

La lógica difusa se utiliza cuando la complejidad del proceso en cuestión es muy alta y no existen modelos matemáticos precisos, para procesos altamente no lineales y cuando se envuelven definiciones y conocimiento no estrictamente definido (impreciso o subjetivo).

- Sistemas de control de acondicionadores de aire
- Sistemas de foco automático en cámaras fotográficas
- Electrodomésticos familiares (frigoríficos, lavadoras...)
- Control y optimización de procesos y sistemas industriales
- Sistemas de escritura
- Mejora en la eficiencia del uso de combustible en motores
- Mejora del medio ambiente
- Sistemas expertos del conocimiento (emular el comportamiento de un experto humano)
- Robótica
- Vehículos y conducción autónoma

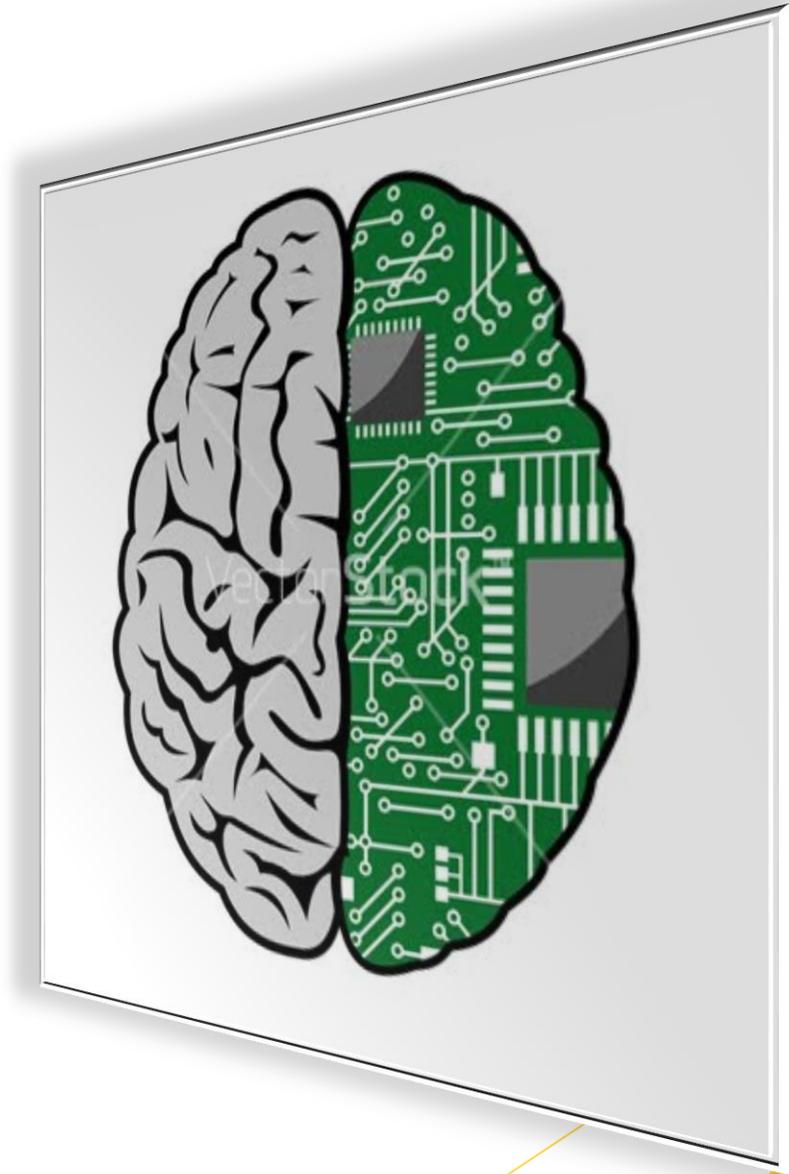
# ¿Qué son las redes neuronales?

Las redes neuronales artificiales son un modelo inspirado en el funcionamiento del cerebro humano. Esta formado por un conjunto de nodos conocidos como neuronas artificiales que están conectadas y transmiten señales entre sí. Estas señales se transmiten desde la entrada hasta generar una salida.



# ➤ Su objetivo

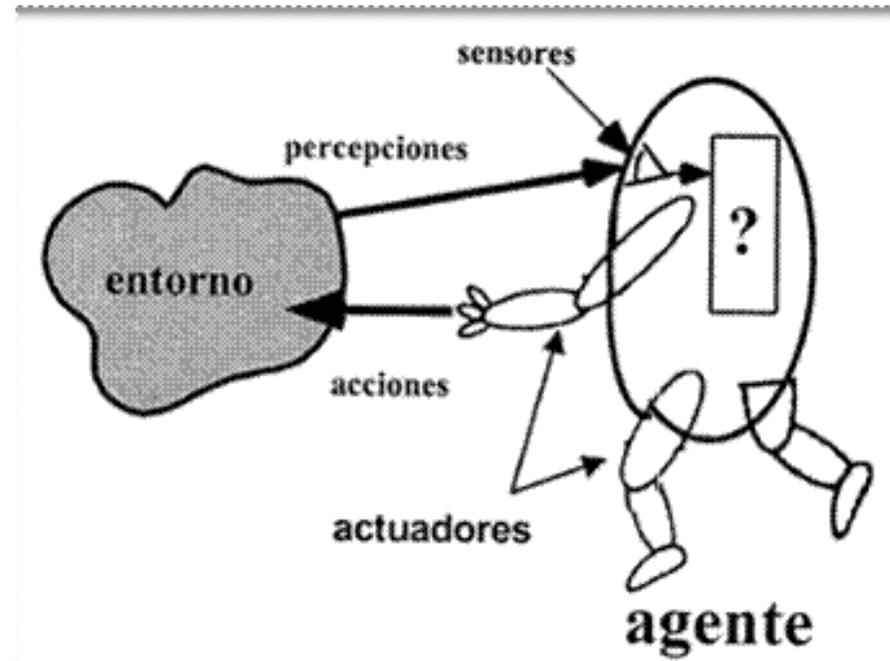
El objetivo principal de este modelo es aprender modificándose automáticamente a si mismo de forma que puede llegar a realizar tareas complejas que no podrían ser realizadas mediante la clásica programación basada en reglas. De esta forma se pueden automatizar funciones que en un principio solo podrían ser realizadas por personas.



# Sistema reactivo

Son aplicaciones críticas, en las cuales una falla o mal funcionamiento pueden acarrear consecuencias graves, tales como poner en juego vidas humanas y/o grandes inversiones económicas.

El comportamiento de estos sistemas, llamados sistemas de tiempo real, no está determinado únicamente por la sucesión de acciones que se ejecutan, sino también por el momento en que las mismas ocurren y son procesadas.



# Sistemas reactivos y lenguajes reactivos



El término sistema reactivo fue introducido en 1985 por David Harel y Amir Pnueli para caracterizar un determinado tipo de sistema distinto de los tradicionales sistemas transformacionales.

Un sistema transformacional tiene una serie de entradas, las manipula y ofrece un conjunto determinado de salidas. Su comportamiento puede equipararse al de una función, dado que transforma los parámetros de entrada obteniendo unos de salida.

## Programa reactivo

Se define de la misma manera que un sistema reactivo. Un reactivo se caracteriza por su permanente interacción con el entorno, reaccionando a las entradas provenientes de éste y enviándole al mismo las salidas oportunas. Los programas reactivos son el componente fundamental de los sistemas reactivos, obviamente.

## El concepto de programación reactiva.

Suele utilizarse para hacer referencia al proceso de realizar programas reactivos.



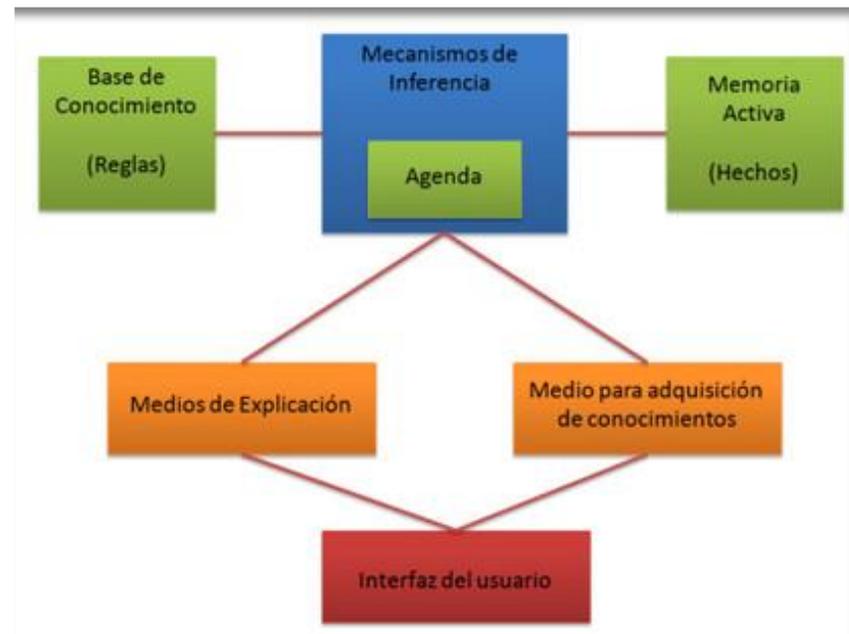
# Sistemas Multi agentes



Un sistema multi agente (SMA) es un sistema compuesto por múltiples agentes inteligentes que interactúan entre ellos. Los sistemas multi agente pueden ser utilizados para resolver problemas que son difíciles o imposibles de resolver para un agente individual o un sistema monolítico.

# Sistemas Basados en Reglas

Hay muchos casos en los que podemos resolver situaciones complejas haciendo uso de reglas deterministas, hasta el punto de que su uso consigue sistemas automáticos que se comportan como humanos expertos en un dominio particular permitiendo tomar decisiones delicadas como, por ejemplo: en sistemas de control de tráfico, transacciones bancarias, o diagnóstico de enfermedades.



# Ventajas e Inconvenientes

## Ventajas

- ▶ Representan de forma natural el conocimiento explícito de los expertos: normalmente, los expertos humanos explican el procedimiento de resolución de problemas por medio de expresiones del tipo “Si estamos en esta situación, entonces yo haría esto...”, que se adapta fielmente al modelo seguido aquí.
- ▶ Estructura uniforme: Todas las reglas de producción tienen la misma estructura “Si... entonces...”. Cada regla es una pieza de conocimiento independiente de las demás.
- ▶ Separación entre la base de conocimiento y su procesamiento.
- ▶ Capacidad para trabajar con conocimiento incompleto e incertidumbre (introduciendo variantes).

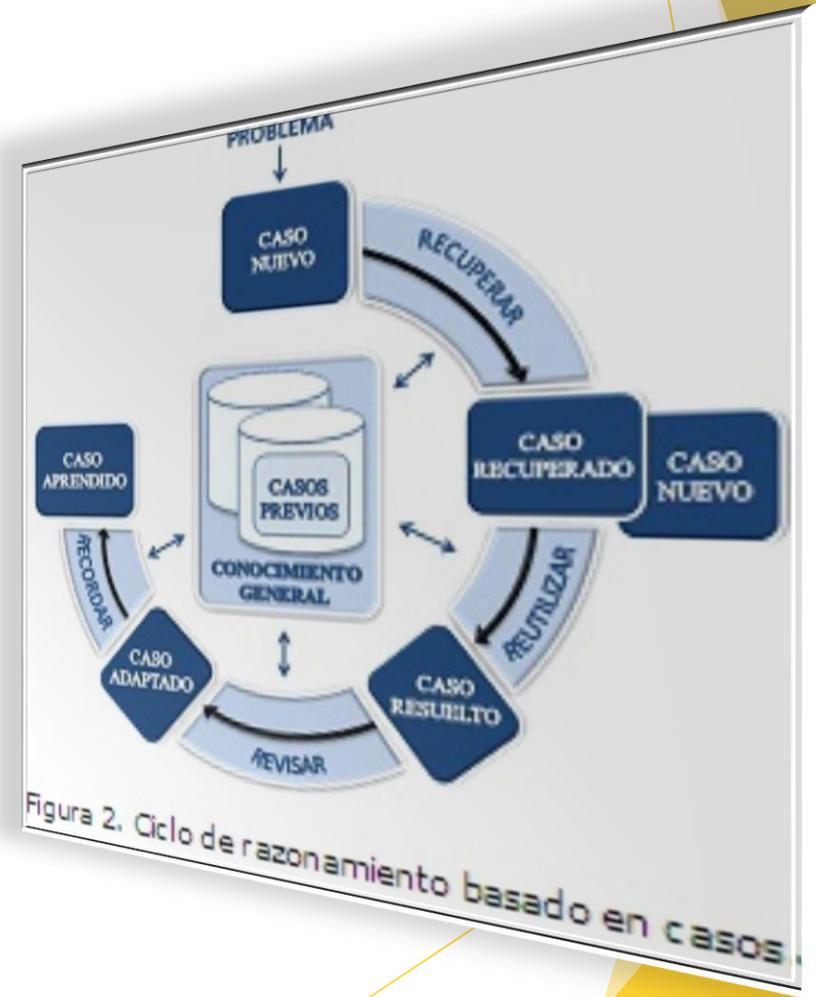
desventajas principales que han llevado a complementarlo o sustituirlo con otros procedimientos

- ▶ Relaciones opacas entre reglas: Aunque las reglas de producción son muy simples desde un punto de vista individual, las interacciones que se producen a larga distancia entre la red de reglas existentes pueden ser muy opacas, lo que hace que generalmente sea difícil saber qué papel juega una regla en particular en la estrategia global de razonamiento que hay detrás.
- ▶ Estrategias de búsqueda muy ineficientes: esencialmente, el motor de inferencia realiza una búsqueda exhaustiva en todas las reglas en cada ciclo de iteración, por lo que los sistemas de reglas con muchas reglas (que pueden llegar a ser miles) son lentos y, a menudo, inviables en problemas del mundo real.

# Razonamiento Basado en Casos

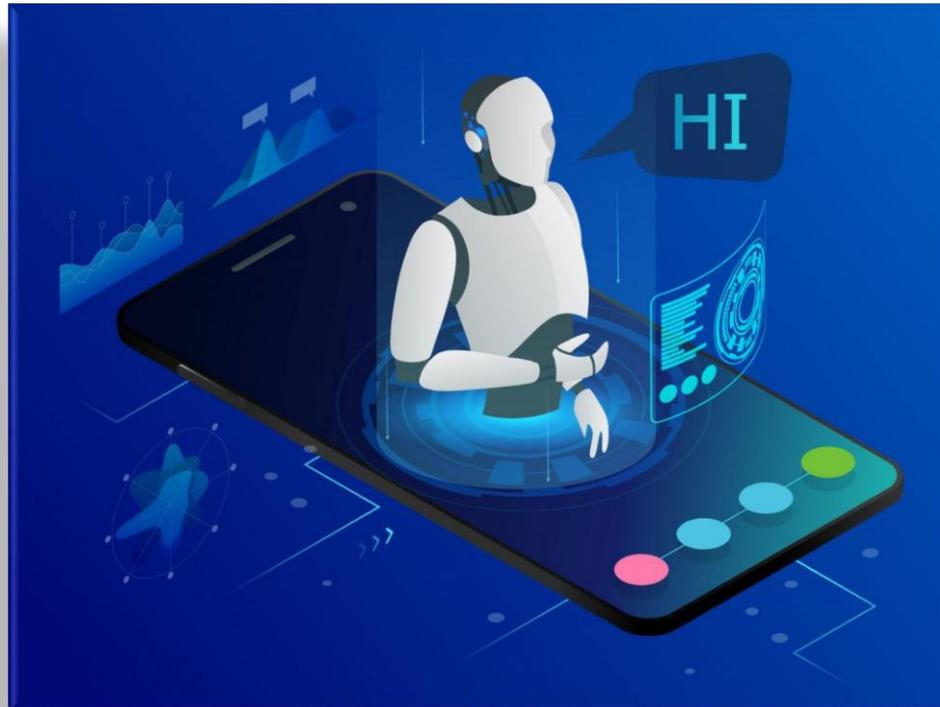
Es el proceso de solucionar nuevos problemas basándose en las soluciones de problemas anteriores.

El Razonamiento basado en casos es una manera de razonar haciendo analogías. Se ha argumentado que el razonamiento basado en casos no sólo es un método poderoso para el razonamiento de computadoras, sino que es usado por las personas para solucionar problemas cotidianos. Más radicalmente se ha sostenido que todo razonamiento es basado en casos porque está basado en la experiencia previa.



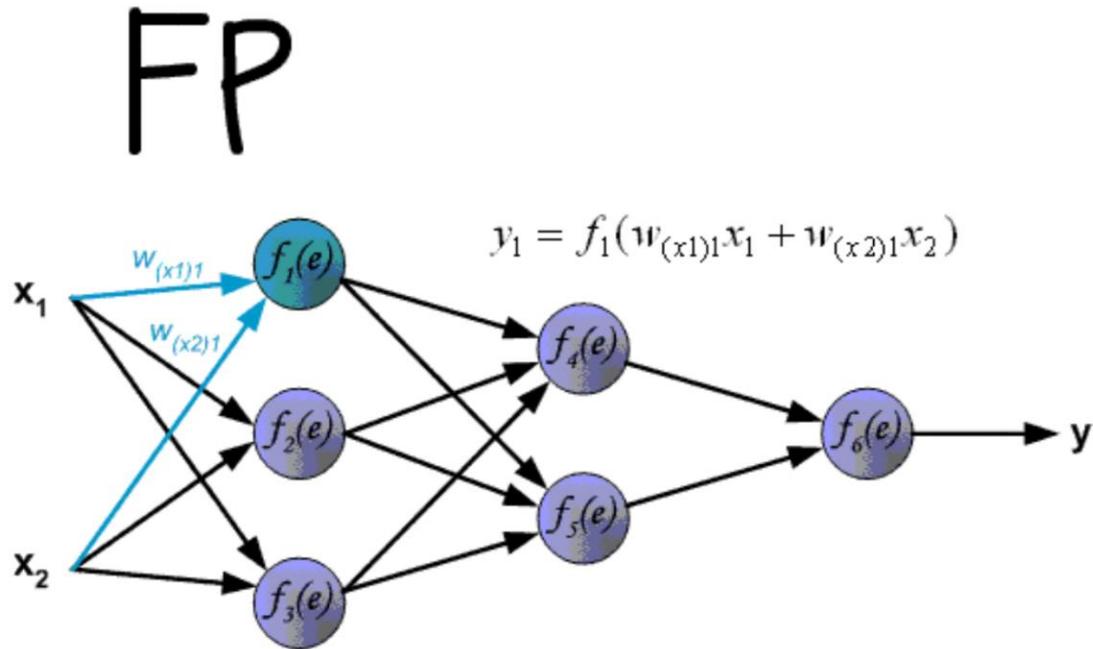
## Razonamiento basado en instancias

Este término hace referencia a una especialización del anterior. La mayor diferencia que existe es que hace especial hincapié en el análisis sintáctico del razonamiento. El problema que existe principalmente en este tipo de razonamiento es la dificultad de guiar el proceso de asociación del caso del que previamente partimos con aquel que está en la base de conocimiento.

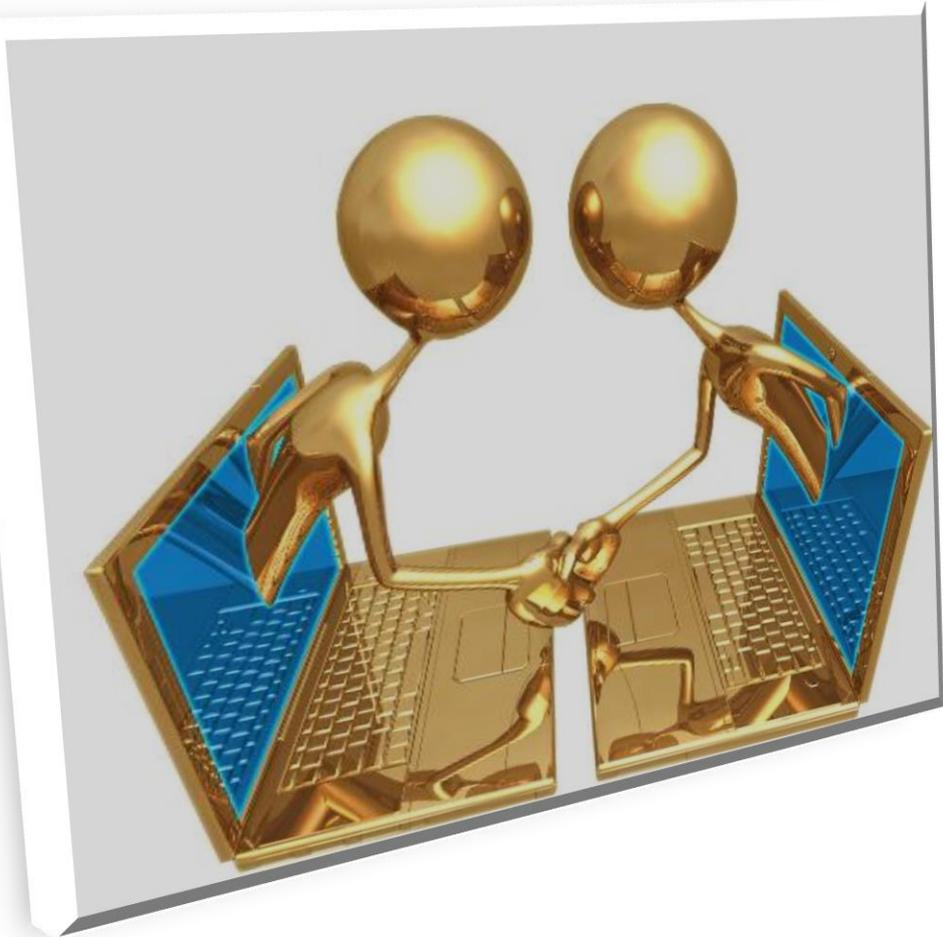


## Razonamiento basado en memoria

Este término enfatiza en ver la colección de casos como una gran memoria, viendo entonces el razonamiento como un proceso de acceso y búsqueda en esta memoria. La organización de la memoria y su acceso sería la parte central del razonamiento basado en casos. Este tipo de técnicas se ven beneficiadas por las técnicas de procesamiento paralelo, cosa que los diferencia del resto de soluciones. Así pues el acceso y el guardado se basan básicamente en criterios puramente sintácticos, es decir en como está escrito algo y no el significado del mismo.



# Sistemas Expertos

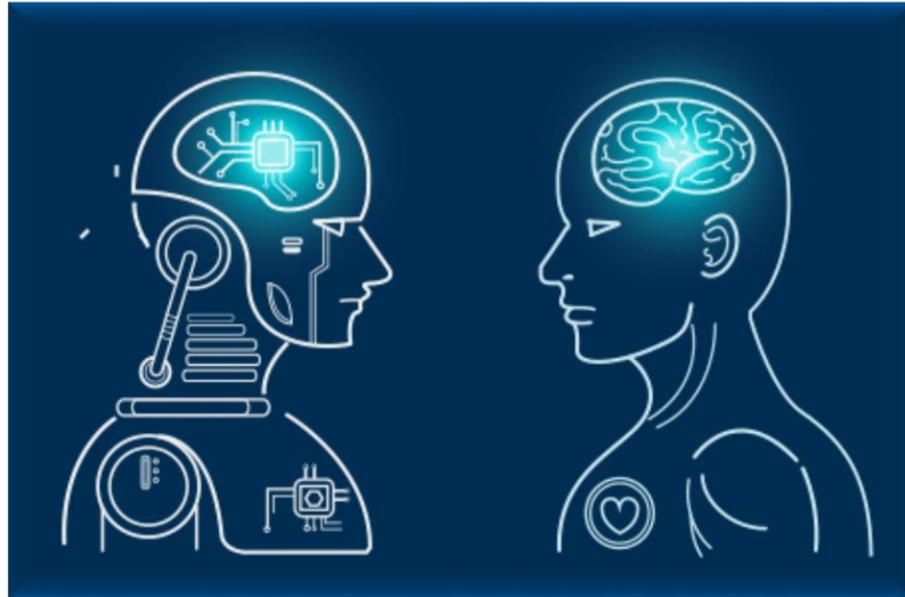


La Inteligencia artificial es la simulación de la inteligencia humana. Los sistemas informáticos intentan simular el funcionamiento del cerebro humano a través de las redes neuronales.

Estos sistemas son desarrollados para dominar un conocimiento en particular, que en el caso de un humano u organización serían considerados expertos, por eso se les conoce como sistemas expertos.

## ¿Qué son los sistemas expertos?

Son sistemas basados en computadoras, interactivos y confiables, que pueden tomar decisiones y resolver problemas complejos. La toma de decisiones se considera el más alto nivel de inteligencia y experiencia humana.



# Componentes de sistemas expertos

Esencialmente, los sistemas expertos cuentan con cinco componentes:

- ▶ Base de conocimiento: en este componente se representan los hechos y reglas. Aquí se almacena el conocimiento en un dominio particular, así como en las reglas para resolver un problema, procedimientos y datos intrínsecos relevantes para el dominio.
- ▶ Es el repositorio de los hechos, es decir, un gran contenedor de conocimiento que se obtiene de diferentes expertos de un campo específico.
- ▶ Motor de inferencia: es el cerebro del sistema experto. Su función es obtener el conocimiento relevante de la base de conocimientos, interpretarlo y encontrar una solución relevante para el problema del usuario. Contiene las reglas de su base de conocimiento y las aplica a los hechos conocidos para inferir nuevos hechos.

► Módulo de adquisición de conocimiento y aprendizaje: es la parte de estos sistemas que permite que el sistema experto adquiera cada vez más conocimiento de diversas fuentes y lo almacene en la base de conocimiento.

► Interfaz de usuario: es la parte más crucial del sistema experto. Este módulo hace posible que un usuario no experto interactúe con el sistema experto y encuentre una solución a un problema.

# Aplicaciones y ejemplos de sistemas expertos

Existen muchos ejemplos de sistemas expertos, pero compartimos algunos a continuación:

- ▶ MYCIN: es uno de los primeros sistemas expertos basados en el encadenamiento hacia atrás.
- ▶ Este sistema es capaz de identificar varias bacterias que pueden causar infecciones agudas y también puede recomendar medicamentos según el peso del paciente.
- ▶ DENDRAL: es un sistema experto basado en inteligencia artificial utilizado para el análisis químico.
- ▶ El sistema puede predecir la estructura molecular, basado en los datos espectrográficos de una sustancia.
- ▶ R1 / XCON: es usado en el campo de la informática. Es capaz de seleccionar un software específico para generar un sistema informático a gusto del usuario.
- ▶ PXDES: es un gran sistema para la medicina moderna. Puede determinar fácilmente el tipo y el grado de cáncer de pulmón en un paciente a través de un análisis de datos.
- ▶ CaDet: también es un sistema de apoyo clínico que podría identificar el cáncer en etapas tempranas.
- ▶ DXplain: otro sistema de apoyo clínico, pero en este caso, tiene la capacidad de sugerir una variedad de enfermedades según los hallazgos del médico

# En general, en cuanto a las aplicaciones de estos sistemas expertos, algunas de las más populares son:

- ▶ Gestión de la información.
- ▶ Hospitales e instalaciones médicas.
- ▶ Gestión de servicios de ayuda.
- ▶ Evaluación del desempeño de los empleados.
- ▶ Análisis de préstamos.
- ▶ Detección de virus.
- ▶ Útil para proyectos de reparación y mantenimiento.
- ▶ Optimización de almacenes.
- ▶ Planificación y programación.
- ▶ La configuración de objetos fabricados.
- ▶ Toma de decisiones financieras Publicación de conocimiento.
- ▶ Monitorización y control de procesos.
- ▶ Supervisar el funcionamiento de la planta y el controlador.
- ▶ Bolsa de comercio.
- ▶ Horarios de aerolínea y horarios de carga.

# Categorías

- ▶ Bases de datos
- ▶ ERP
- ▶ Data Warehouse
- ▶ Gestion de Activos Digitales
- ▶ Inteligencia de Negocios
- ▶ Minería de Datos
- ▶ Redes Neuronales Artificiales
- ▶ MRP
- ▶ Procesamiento de Datos
- ▶ CRM
- ▶ Aplicaciones Web
- ▶ Comercio Electrónico
- ▶ DevOps
- ▶ Gestion de Recursos Humanos
- ▶ Sistemas de Apoyo de Decisiones



# Red bayesiana

- ▶ Una red bayesiana, red de Bayes, red de creencia, modelo bayesiano (de Bayes) o modelo probabilístico en un grafo acíclico dirigido es un modelo grafo probabilístico (un tipo de modelo estático) que representa un conjunto de variables aleatorias y sus dependencias condicionales a través de un grafo acíclico dirigido (DAG por sus siglas en inglés).

## Por ejemplo:

- ▶ Una red bayesiana puede representar las relaciones probabilísticas entre enfermedades y síntomas. Dados los síntomas, la red puede ser usada para computar la probabilidad de la presencia de varias enfermedades. Su nombre deriva del matemático inglés del siglo xviii Thomas Bayes.

## Aplicaciones

Las redes Bayesianas se utilizan para el modelado del conocimiento en biología computacional y bioinformática (redes reguladoras de genes, la estructura de la proteína, la expresión de genes de análisis, el aprendizaje de epistasia a partir de los conjuntos de datos de GWAS), la medicina, biomonitoreo, la clasificación de documentos, recuperación de información, la búsqueda semántica, el procesamiento de imágenes, fusión de datos, sistemas de soporte de decisiones, la ingeniería, los juegos y la ley.



# Software

- ▶ WinBUGS
- ▶ OpenBUGS (website), (código abierto) desarrollo adicional de WinBUGS.
- ▶ Just another Gibbs sampler (JAGS) (website).
- ▶ GeNIe&SMILE (website) — SMILE es una librería de C++ para BN e ID, y GeNIe es una GUI para ella.
- ▶ Samlam (website), otra GUI usando la librería SMILE.
- ▶ Redes de creencia y de decisión en Alspace.
- ▶ Hugin.
- ▶ Netica por Norsys.
- ▶ dVelox por Apara Software.



# Bibliografía

- ▶ [https://es.m.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje\\_autom%C3%A1tico](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Aprendizaje_autom%C3%A1tico)
- ▶ <https://www.freelancermap.com/blog/es/que-hace-ingeniero-del-conocimiento/>
- ▶ [https://es.m.wikipedia.org/wiki/L%C3%B3gica\\_difusa](https://es.m.wikipedia.org/wiki/L%C3%B3gica_difusa)
- ▶ <https://www.atriainnovation.com/que-son-las-redes-neuronales-y-sus-funciones/>
- ▶ [https://www.ecured.cu/Sistema\\_reactivo](https://www.ecured.cu/Sistema_reactivo)
- ▶ <https://sistemasdistribuidos.foroactivo.com/t93-sistemas-multiagentes>
- ▶ <http://www.cs.us.es/~fsancho/?e=103>
- ▶ [https://www.ecured.cu/Razonamiento\\_Basado\\_en\\_Casos](https://www.ecured.cu/Razonamiento_Basado_en_Casos)
- ▶ <https://www.tecnologias-informacion.com/sistemas-expertos.html>
- ▶ [https://es.m.wikipedia.org/wiki/Red\\_bayesiana](https://es.m.wikipedia.org/wiki/Red_bayesiana)