

Modelo Clásico.



Caso práctico



[@casfatesvano](#) (CC BY-SA)

Eva se ha propuesto conocer mejor los orígenes de la Inteligencia Artificial. Sabe que desde sus inicios en 1956 hasta hoy en día ha habido muchos avances tecnológicos. Por ello está segura que va a encontrar datos y curiosidades sobre lo que pensaban los primeros científicos sobre esta disciplina.

— No estoy muy segura... ¿Primero se definieron los principios básicos de la Inteligencia Artificial a nivel teórico y luego aparecieron los ordenadores? — dijo pensativa
— ¿o fue al revés... primero hubo ordenadores y después se plantearon los principios básicos

de la IA contando con dichos dispositivos?

En esta unidad vamos a tratar el tema de los sistemas expertos, que es la anterior generación de desarrollos de inteligencia artificial que han existido antes de que apareciesen los modernos desarrollos basados en *machine learning* y *deep learning*. En concreto, veremos:

- ✓ Qué son los Sistemas Expertos.
- ✓ Cómo son los Sistemas Expertos.
- ✓ Cómo funcionan los Sistemas Expertos.
- ✓ Ejemplos de modelos clásicos de Inteligencia Artificial.

Al terminar la unidad, serás capaz de:

- ✓ Conocer la dinámica y las estructuras elementales de los sistemas expertos
- ✓ Determinar las destrezas necesarias para representar y simular comportamientos básicos de sistemas de muy diversos ámbitos
- ✓ Razonar cómo influye la variación de las características de los sistemas en su dinámica de actuación
- ✓ Desarrollar estrategias de control definiendo los objetivos y las especificaciones de la respuesta del sistema.



GOBIERNO
DE ESPAÑA

MINISTERIO
DE EDUCACIÓN
Y FORMACIÓN PROFESIONAL

**Materiales formativos de FP Online propiedad del Ministerio de
Educación y Formación Profesional.**

[Aviso Legal](#)

1.- Introducción a los sistemas expertos.



Caso práctico



[pch-verctor \(CC BY-SA\)](#)

que juegue a las damas necesito un experto jugador... — dijo Eva para sí misma — ¿exactamente para qué quiero yo un experto?

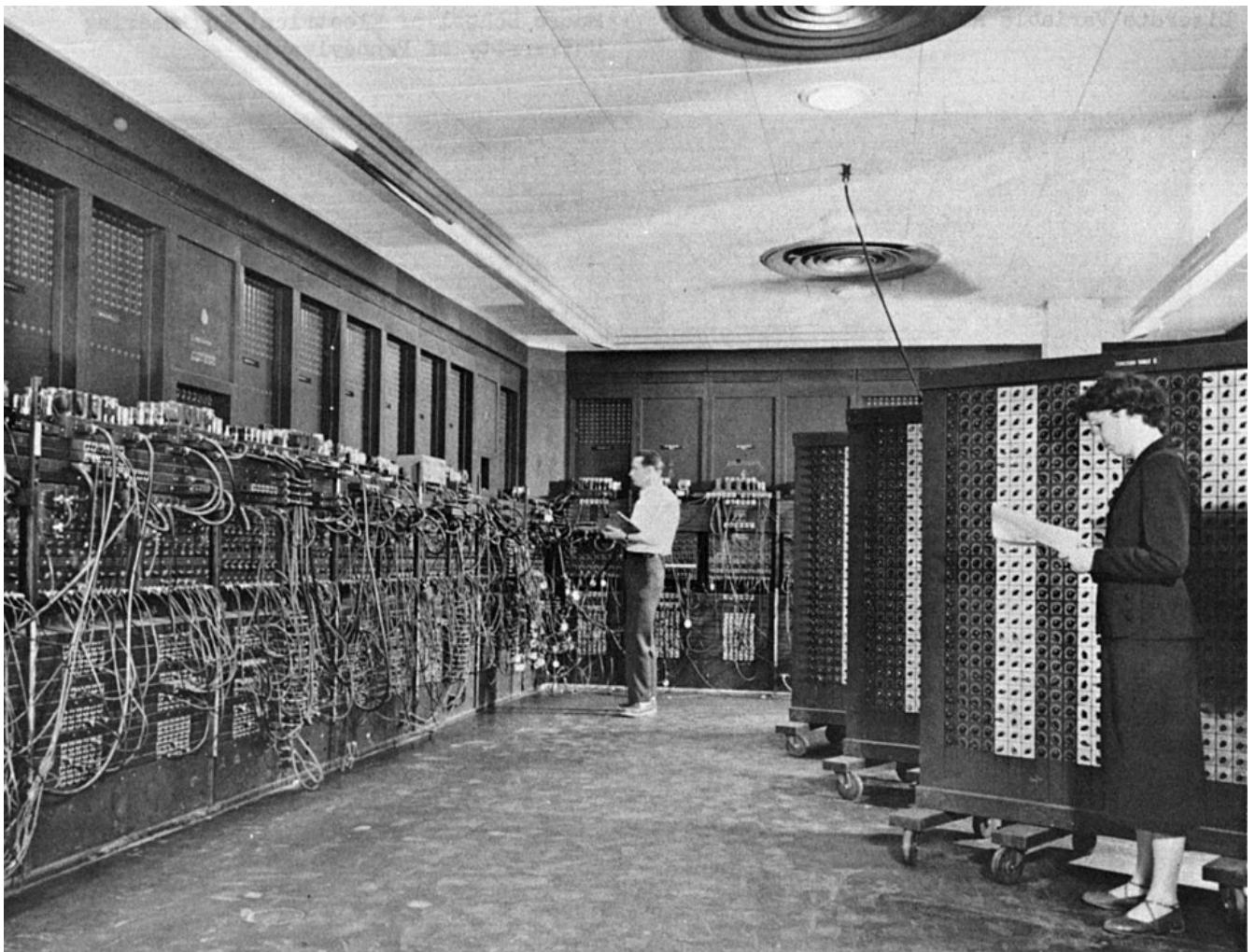
— Bueno, pues después de entender cómo planteaban los científicos inicialmente la Inteligencia Artificial, creo que voy a concretar mi proyecto para que mi ordenador aprenda a jugar a las damas — pensó Eva tras leer todo lo que había encontrado en Internet.

— Así que para poder programar una Inteligencia Artificial "Clásica"

La Inteligencia Artificial, inicialmente, **tuvo un desarrollo más teórico que práctico**. Los planteamientos originarios de esta Inteligencia Artificial clásica se definieron para un tipo de trabajo informático que ignoraba en buena medida cómo se ha desarrollado en los últimos decenios y que actualmente está establecido como convencional.

Recuerda que estamos hablando de los años 60 del Siglo XX, y que en esa época apenas existían ordenadores experimentales, con una memoria y capacidad de cómputo que ahora consideraríamos ridículos. Cualquier *Smartwatch* o controlador de aspiradora inteligente tiene más memoria y velocidad de cálculo que los ordenadores que se utilizaron o se previó que se podrían utilizar para desarrollar Inteligencia Artificial entonces.

ENIAC, el primer ordenador del mundo, entre 1947 y 1955



[Desconocido](#) (Dominio público)

Otro aspecto importante a tener en cuenta sobre lo que se entendía por Inteligencia Artificial en esos primeros años es que se preveía que en un plazo de tiempo razonable **iba a ser posible que las máquinas "pensaran" como los humanos**. Es decir, que los mecanismos de la Inteligencia Artificial imitarían la manera de aprender y reaccionar (actuar) del cerebro humano.

Se dedicó tiempo y esfuerzo, por tanto, a intentar definir de manera matemática y computacional cómo funcionaba el cerebro humano. En última instancia se intentó definir un proceso informático (basado en algoritmos matemáticos) equivalente a lo que haría una neurona humana.

Por tanto, 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 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 una máquina 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 aso 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.



Fran Bartolomé ([CC BY-SA](#))

La Inteligencia Artificial Clásica quería "informatizar" modelos de conocimiento. Es decir, lograr convertir en programas informáticos capacidades humanas como "jugar al ajedrez", "detectar faltas de ortografía", "aprender un idioma"...

Pero esta manera de programar Inteligencia Artificial tiene bastantes limitaciones. Sólo es asequible cuando el conocimiento o "inteligencia" que se quiere informatizar se basa en una relación de causalidad: Causa-Efecto.

Por ejemplo, en el caso del juego del ajedrez:

1.- Se busca a una o varias personas expertas jugadoras de ajedrez, que conozcan en profundidad el juego, sepan cuáles son las jugadas más características, etc.

2.- Con la ayuda de estos expertos jugadores, los científicos definen todos los aspectos del juego de ajedrez, desde cómo es el tablero, las fichas, los movimientos, la jerarquía

o relación de importancia entre las fichas, **las posibles reacciones a los movimientos del contrario...**

3.- Los informáticos toman todas esas reglas y las traducen a lenguaje de programación.

4.- Se comprueba que el ordenador sea capaz de jugar al ajedrez, sin equivocarse, y priorizando los movimientos que antes le permitan obtener la victoria. Si algo sale mal o se detectan fallos, hay que volver a revisar todo el proceso y mejorarlo (redefinir la forma de algunas normas, o la programación, etc).

Cada posible movimiento del contrario permite que la Inteligencia Artificial reaccione de diferentes maneras (moviendo tal o cual ficha). A su vez, este movimiento de la Inteligencia Artificial permite otras diferentes maneras de reaccionar por parte del contrario... Son lo que hemos mencionado más arriba: **relaciones de causalidad**. Cada acción tiene una serie de posibles reacciones (y la IA debe elegir una de ellas), que a su vez tienen otra serie de reacciones posibles (el contrario debe elegir una) y así sucesivamente. Gracias a la memoria de la computadora y la capacidad de cómputo es capaz de ver todas las posibles situaciones a 10, 20, 30... movimientos; e ir escogiendo los movimientos que con mayor probabilidad le puedan llevar a la victoria.

Cuando el conocimiento o "inteligencia" que se quiere informatizar se basa en una correlación (relaciones proporcionales entre todas las variables que intervienen) es prácticamente imposible definir y traducir a lenguaje informático todas esas reglas y relaciones. Para estos casos necesitamos otra manera de abordar la Inteligencia Artificial... que es la que se ha desarrollado posteriormente y veremos en los siguientes apartados.



Para saber más

¿Cómo funciona el cerebro humano?



[Macrovector \(CC BY-SA\)](#)

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

Por ejemplo, el razonamiento: "Toda persona es inteligente. Eva es una persona. Por tanto: Eva es inteligente", es un ejemplo de silogismo. A partir de un principio básico aceptado (Toda persona es inteligente), y una observación (Eva es una persona), se llega a un nuevo conocimiento que relaciona ambas ideas: Eva es inteligente.

Este tipo de razonamientos que hacemos los humanos para adquirir conocimiento, es uno de los que los primeros expertos en Inteligencia Artificial (clásica) pretendían que los ordenadores fueran capaces de realizar.

Si quieres profundizar más sobre los sistemas expertos y la Inteligencia Artificial Clásica puedes buscar información de estos conceptos:

- ✓ Razonamiento basado en casos
- ✓ Sistemas expertos
- ✓ Redes bayesianas
- ✓ IA basada en comportamientos
- ✓ Smart Process Management



Autoevaluación

Completa la frase rellenando las palabras que faltan.

La Inteligencia Artificial [REDACTED] quería desarrollar programas informáticos que replicaran el conocimiento [REDACTED], 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 [REDACTED] en dicho caso particular.

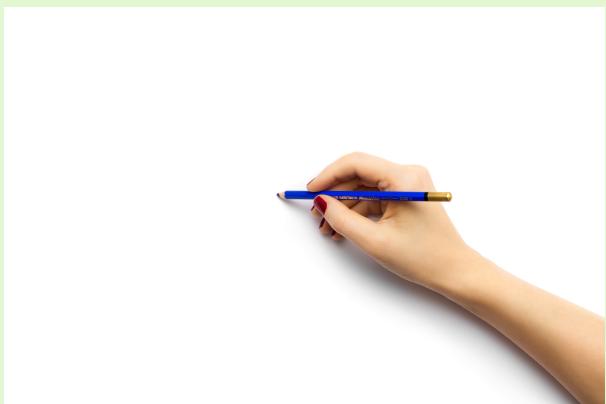
La frase completa es:

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.

2.- Partes de un sistema experto.



Caso práctico



[Wirestock \(CC BY-SA\)](#)

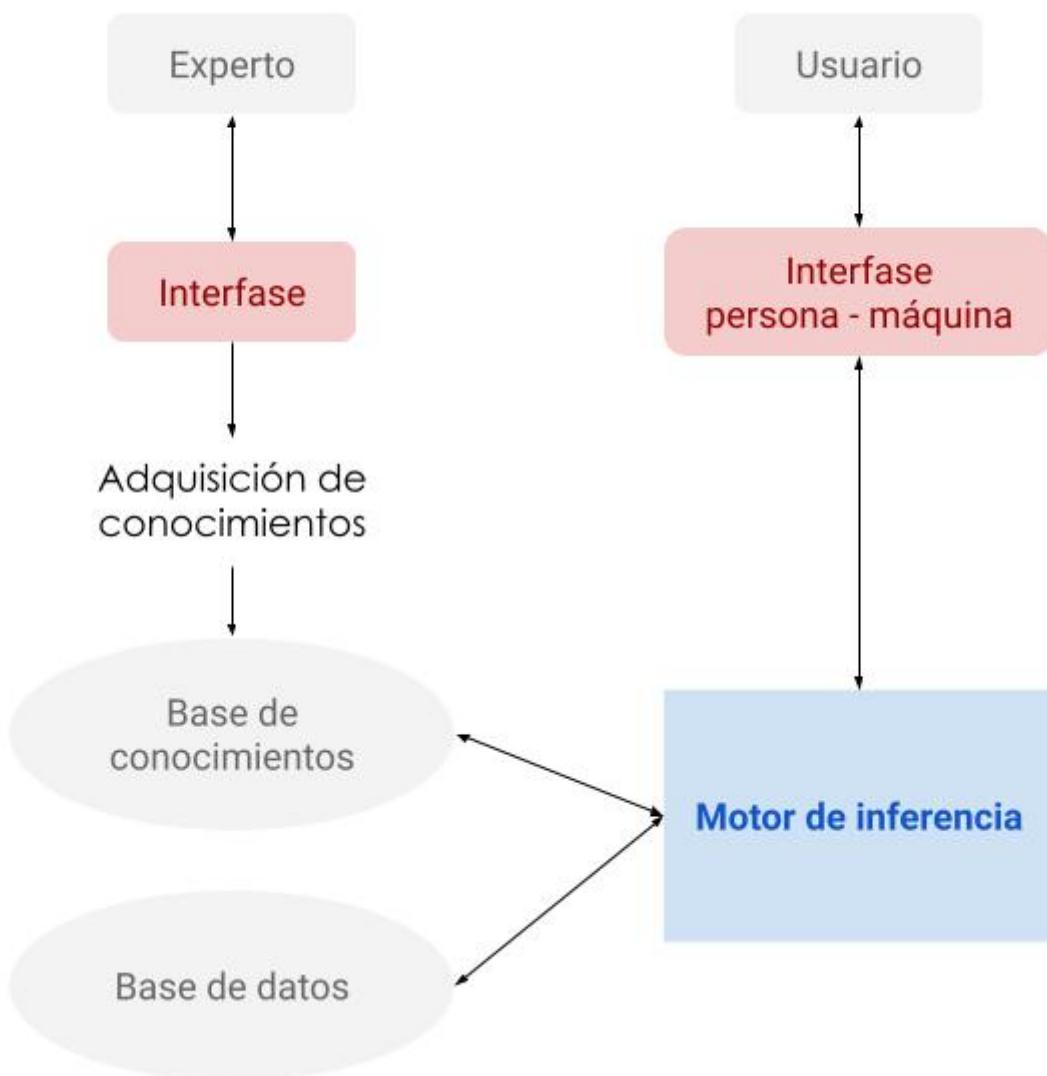
dónde podría empezar?

Coge lápiz y papel y se pone a trazar flechas y cuadros, para representar la arquitectura que cree que debería tener dicho sistema.

Eva ya tiene una idea general de cómo empezó todo el paradigma de la inteligencia artificial y el papel que han jugado los sistemas expertos en herramientas que han ido revolucionando la capacidad de automatización en procesos industriales y de negocio en la sociedad.

Se plantea el reto de hacer el experimento mental de diseñar su propio sistema experto. ¿Por

ESQUEMA GENERAL DE UN SISTEMA EXPERTO



Carmen Bartolomé ([CC BY-SA](#))

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

- ✓ Base de conocimientos
- ✓ Base de hechos o datos
- ✓ Motor de inferencia
- ✓ Interfaz sistema - usuario
- ✓ Módulo de adquisición de conocimiento

Base de conocimientos

Contiene el conocimiento y la experiencia de los expertos en un campo determinado, estructurado y codificado, preparado para entregar dicho conocimiento cuando sea requerido por el sistema. Ha sido generado a partir de las referencias dadas por los expertos en dicho campo.

El conocimiento puede estar organizado mediante listas, descripción de objetos relacionados con el problema en estudio, cálculo de predicados, redes semánticas y las relaciones o reglas de producción entre ellos. También se considera importante que estén los procedimientos de aplicación de dicho conocimiento en función del problema a resolver.

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.

Durante una consulta, el usuario introduce la información que se tiene del problema actual en la base de hechos y el sistema sincroniza ésta con el conocimiento que hay disponible al respecto en la base de conocimiento, de forma que se puedan deducir nuevos hechos. Para esto es necesario que las base de datos sean de tipo relacional.

Motor o mecanismo de inferencia

Es la unidad lógica que aplica las reglas sobre la base de conocimientos a partir de las consultas, extrayendo conclusiones. Utiliza un método fijo de solución de problemas configurado imitando el proceso humano de los expertos para resolver ese tipo de problemas.

El motor de inferencia determina las acciones que tendrán lugar, el orden en el que lo harán y la interacción entre las distintas partes del sistema. También selecciona las reglas a aplicar y determina cómo y cuándo se van a aplicar las reglas programadas. Finalmente, también se encarga de la interacción con el usuario.

Interfaz sistema - usuario

Es el medio o vía para las consultas. Debe facilitar una comunicación lo más natural para el usuario, ser sencilla de aprender a utilizar y alertar de posibles datos erróneos de entrada. Los resultados deben ser claros y comprensibles para el usuario. Para conseguir esto, lo habitual ha sido contar con herramientas de desarrollo de interfaces gráficas, e implementar un módulo de comunicaciones y otro de explicaciones.

El módulo de comunicaciones está más enfocado en la interacción con otros sistemas, concretamente, en los casos de automatización de tareas o procesos, como en el caso de robótica industrial.

El módulo de explicación ayuda al ingeniero de conocimiento a refinar el motor de inferencia y al experto a verificar la coherencia de la base de conocimiento. Por otro lado, es el módulo que se encarga de mostrar al usuario el proceso aplicado a la resolución del problema o consulta.

Módulo de adquisición de conocimiento

Es la parte del sistema que facilita la estructuración, implementación y actualización del conocimiento en las bases de datos. La clave es que sea una herramienta que se pueda utilizar sin tener un perfil especialmente técnico y sin tener que programar, aunque sí que debe permitir el acceso a través de código.



Autoevaluación

¿Cuál es la parte del sistema experto en la que está contenido el conocimiento de forma estructurada y codificada?

- Motor de inferencia
- La Base de conocimientos
- La Base de hechos

El motor de inferencia es la unidad de control

Opción correcta

La base de hechos es, en realidad, la memoria de trabajo del sistema experto

Solución

1. Incorrecto
2. Opción correcta
3. Incorrecto

3.- Dinámica de un sistema experto.



Caso práctico



freepick.es (CC BY-SA)

Eva ya tiene el esquema general de un sistema experto, pero al ir a concretar las reglas e inferencias, se da cuenta de que necesita tomar ciertas decisiones previas, como el tipo de sistema que desarrollaría.

También descubre que hay distintas formas de representar el conocimiento, así como distintos mecanismos de razonamiento.

Así que interrumpe su proceso de diseño y se dispone, primero, a conocer cómo influyen estos factores en su idea de sistema experto.

El objetivo de los sistemas basados en el conocimiento es hacer que la información crítica requerida para que el sistema funcione sea explícita en lugar de implícita. En un programa informático tradicional, la lógica está incrustada en un código que, por lo general, solo puede ser revisado por un especialista informático. Con un sistema experto, el objetivo era especificar las reglas en un formato que fuera intuitivo y fácil de entender, revisar e incluso editar por expertos en el dominio en lugar de expertos en TI. Los beneficios de esta representación del conocimiento explícita fueron el desarrollo rápido y la facilidad de mantenimiento.

Los sistemas expertos, con su capacidad para combinar información y reglas de actuación, han sido vistos como una de las posibles soluciones al tratamiento y recuperación de información, no sólo documental. La década de 1980 fue prolífica en investigación y publicaciones sobre experimentos de este orden, interés que aún no ha disminuido.

Lo que diferencia a este tipo de sistemas de un sistema tradicional de recuperación de información es que este último 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. Pero la capacidad de los sistemas expertos en el ámbito de la recuperación de la información no se limita a la recuperación. Pueden utilizarse para ayudar al usuario, en selección de recursos de información, en filtrado de respuestas, etc. Un sistema experto puede actuar como un intermediario inteligente que guía y apoya el trabajo del usuario final.

Veamos ahora los tipos de sistemas expertos que se desarrollaron y cómo resolvieron las tareas clave que permitieron su funcionamiento.

3.1.- Tipos de sistemas expertos.



[Macrovector \(CC BY-SA\)](#)

Existen, principalmente, tres tipos de sistemas expertos:

- ✓ Basados en reglas previamente establecidas
- ✓ Basados en casos
- ✓ Basados en redes bayesianas

Sistemas expertos basados en reglas previamente establecidas

También conocidos como 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.

Sistemas expertos basados en casos

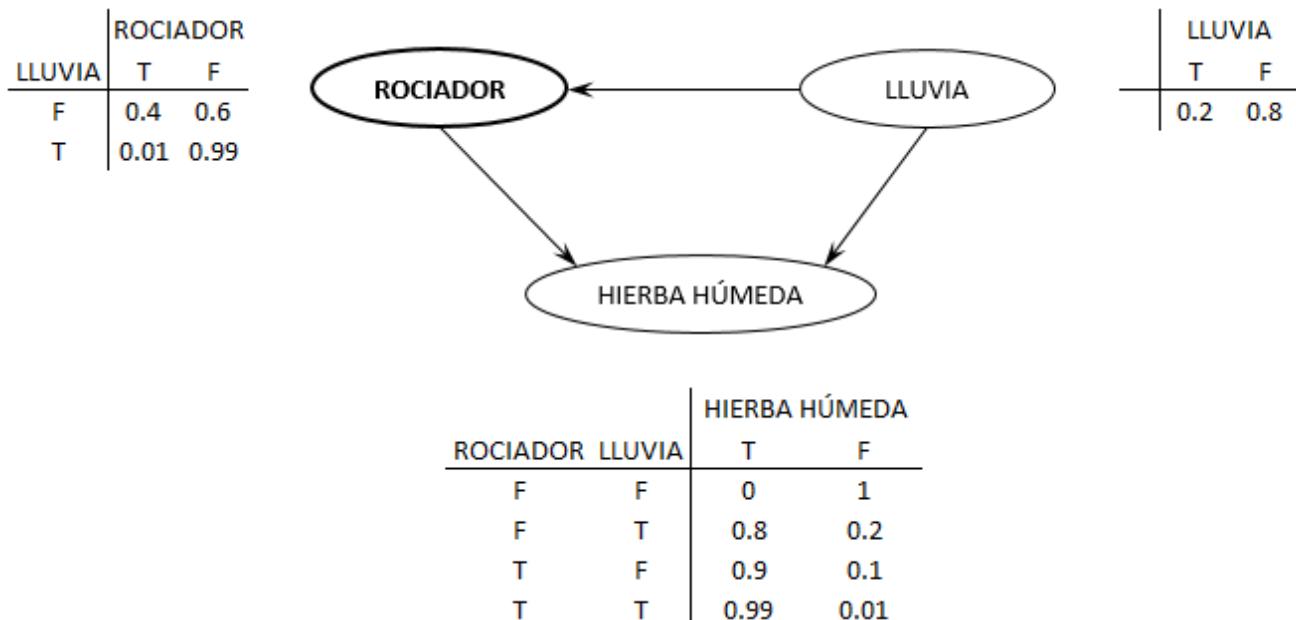
También conocidos como CBR (Case Based Reasoning). Se basan en el proceso de solucionar nuevos problemas según las soluciones de problemas anteriores. Este tipo de razonamiento se adapta al nuevo problema.

Sistemas expertos basados en redes bayesianas.

Son los conocidos 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**.

En esencia, consiste en un gráfico que representa un conjunto de variables conocidas y las relaciones de dependencia entre ellas a fin de inferir, es decir, estimar la probabilidad, de las variables no conocidas. Dadas sus características, este modelo resulta idóneo para la clasificación, la predicción o el diagnóstico.

Por ejemplo, un sistema de riego automático que tuviese que decidir si regar o no en función de la probabilidad de que llueva o no, seguiría este esquema (que puedes encontrar en un [artículo más extenso](#) sobre el tema).



[Efren Vila Alfonso \(CC BY-SA\)](#)



Para saber más

Lógica difusa

Si quieres profundizar más en el tema de la lógica difusa o borrosa que permite la toma de decisiones en algunos sistemas expertos, puedes leer sobre ello en [este artículo de la Wikipedia](#).



Recomendación

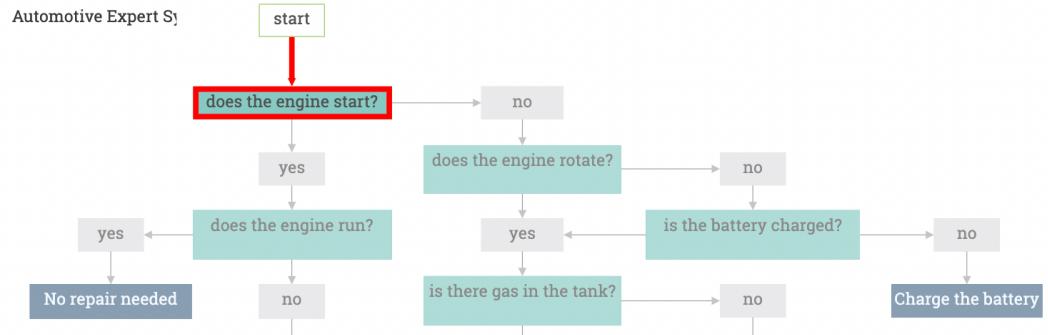
Te recomendamos que juegues con diferentes tipos de sistemas basados en reglas que puedes encontrar en [esta web](#).

does the engine start?

 yes no

NEXT >

Display Chart



3.2.- Representación del conocimiento.



[Storyset \(CC BY-SA\)](#)

Las estructuras básicas de representación del conocimiento son:

- ✓ Reglas de producción.
- ✓ Lógica proposicional.
- ✓ Redes semánticas.
- ✓ Marcos.
- ✓ Objetos.
- ✓ Representaciones múltiples.

Reglas de producción

El resultado que arroja un sistema experto se basa en la aplicación de reglas sobre los objetos y hechos presentes. Se trata de estructuras condicionales que relacionan a través de la lógica la información de una premisa o antecedente con la información contenida en la

parte de conclusión o consecuencia y que suele traducirse en una acción. Tanto la premisa como la conclusión, hacen referencia a hechos mencionados en la base de conocimientos.

El esquema de una regla de producción sería éste:

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

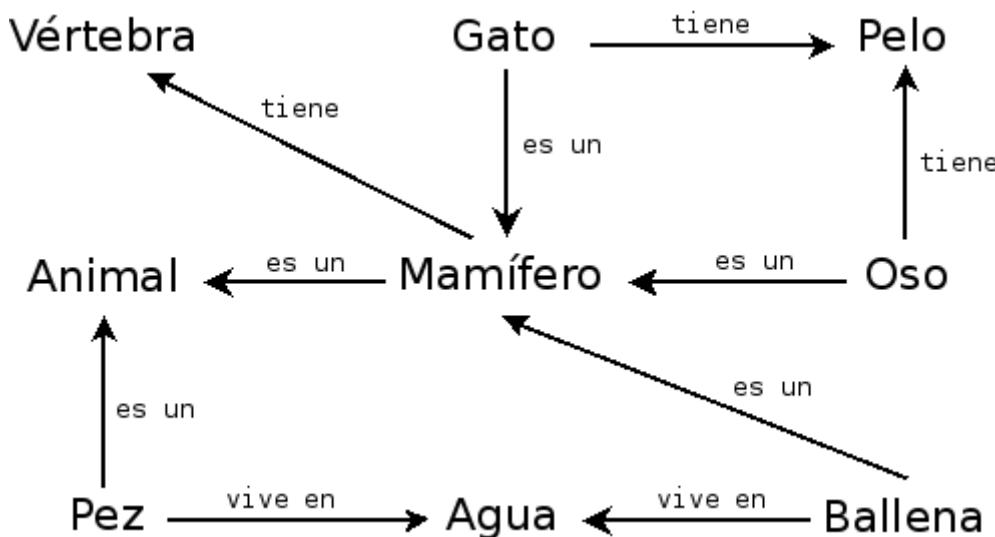
Cuando se aplica una regla sobre unos hechos, se dice que la regla "dispara" y esto provoca la inserción de un nuevo hecho en la base de hechos.

Lógica proposicional

Es similar a las reglas de producción. Separa los elementos que componen la base de conocimiento de aquellos que controlan la operación del sistema.

Redes semánticas

Representan el conocimiento en formas de redes o grafos. Cada nodo de la red representa un concepto u objeto y los lazos que los interconectan describen reacciones entre ellos.



[Fernando Sánchez de Armas](#) (Dominio público)

Marcos

Son estructuras de datos donde se almacena información concreta de un cierto concepto y la información relacional correspondiente. Asocian propiedades a los nodos de las redes semánticas, que representan, a su vez, los objetos o conceptos. Dichas propiedades son descritas en términos de atributos y valores asociados.

Objetos

Se utilizan, especialmente, en entornos de programación orientada a objetos y actúan como entidades independientes de forma que el control del sistema se materializa a través del envío de mensajes del sistema a los objetos y entre ellos mismos.

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.



Autoevaluación

Las reglas de producción de un sistema experto son estructuras de tipo condicional if-then

- Verdadero Falso

Verdadero

Las reglas de producción de un sistema experto son estructuras condicionales

3.3.- Mecanismos de razonamiento.



[Storyset \(CC BY-SA\)](#)

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, utilizaremos los diferentes tipos de reglas y estrategias de inferencia y control. Te recomendamos empezar por considerar las más básicas como son 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.



Para saber más

Para conocer mejor los sistemas de inferencia Modus Ponens y Modus Tollens, puedes recurrir a sus correspondientes artículos en la Wikipedia:

- ✓ [Modus Ponens](#)
- ✓ [Modus Tollens](#)

Así como ver [este vídeo corto](#) en el que se hace un planteamiento sencillo de los conceptos.



Para saber más

The diagram features a dark blue background with numerous small, light blue arrows pointing towards the center. Several rectangular cards with text are scattered across the surface. Two prominent curved arrows, one white and one red, both point towards the center, indicating a flow of information or logic from multiple sources to a central point. The text on the cards is partially visible, showing concepts related to logic and reasoning.

ENCADENAMIENTO HACIA ADELANTE Y HACIA ATRAS

Adriana Rodriguez
Marcela Herrera

[Marcela Herrera](#) (Dominio público)

4.- Ejemplos de modelos clásicos.



Caso práctico



[pch.vector \(CC BY-SA\)](#)

Eva ha investigado y leído bastante sobre los sistemas expertos, y la verdad es que tiene tanta información que ahora le cuesta organizarla y aplicarla a su idea.

¡Son tantos conceptos y relaciones entre ellos!

Tal vez algún ejemplo concreto sería de ayuda. Así que se pone a mirar ejemplos de sistemas expertos y modelos clásicos de inteligencia artificial.

En seguida encuentra dos casos muy conocidos y que ilustran muy bien el sentido que tuvo, en su momento, la aparición de este tipo de soluciones.



[James \(CC BY\)](#)

Deep Blue

El superordenador desarrollado por IBM en los 90 estaba programado para jugar al ajedrez. En esa época ya existían sistemas que jugaban al ajedrez, pero Deep Blue tuvo bastante repercusión al enfrentarse al campeón de ajedrez Kasparov y ganarle en 1997.

Se trataba de una computadora de procesamiento paralelo masivo, que era capaz de calcular 200 millones de posiciones por segundo.

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.

Ha sido utilizado para crear chatbots hasta hace relativamente poco tiempo, pero los actuales sistemas de procesamiento de lenguaje natural finalmente lo han superado.

Funcionaba buscando palabras clave en la frase dada por el usuario y respondiendo con frases preparadas en la base de datos

```

    I'U BEGIN
E'L
R* * * * * * * * * * BEGIN MAJOR LOOP
START TREAD.(MTLIST.(INPUT),0)
KEYWRD=0
PREDNC=0
LIMIT=LIMIT+1
W'R LIMIT .E. 5, LIMIT=1
W'R LISTMT.(INPUT) .E. 0, T'O ENDPLA
IT=0
W'R TOP.(INPUT) .E. $$$
CHANGE.(KEY,MYTRAN)
T'O START
E'L
W'R TOP.(INPUT) .E. $$$, T'O NEWLST
S=SEQRDR.(INPUT)
NOTYET W'R S .L. 0
SEQLR.(S,F)
T'O NOTYET
O'E
WORD=SEQLR.(S,F)
W'R WORD .E. $$ .OR. WORD .E. $$ .OR. WORD .E. $BUT$ 
W'R IT .E. 0
NULSTL.(INPUT,LSPNTR.(S),JUNK)
MTLIST.(JUNK)
T'O NOTYET
O'E
NULSTR.(INPUT,LSPNTR.(S),JUNK)
MTLIST.(JUNK)
T'O ENDTXT
E'L
E'L
E'L
W'R F .G. 0, T'O ENDTXT
I=HASH.(WORD,5)
SCANER=SEQRDR.(KEY(I))
SF=0
T'H SEARCH, FOR J=0,0, SF .G. 0
CAND= SEQLR.(SCANER,SF)
W'R SF .G. 0, T'O NOTYET
SEARCH W'R TOP.(CAND) .E. WORD, T'O KEYFND
KEYFND READER=TESTS.(CAND,S)
W'R READER .E. 0, T'O NOTYET
W'R LSTNAM.(CAND) .NE. 0
DL=LSTNAM.(CAND)
SEQ W'R S .L. 0
SEQLR.(S,F)
T'O SEQ
O'E
NEWTOP.(DL,LSPNTR.(S))
E'L
O'E
E'L
NEXT=SEQLR.(READER,FR)
W'R FR .G. 0, T'O NOTYET
W'R IT .E. 0 .AND. FR .E. 0
PLCKEY IT=READER
KEYWRD=WORD

```

[jeffshrager](#) (Dominio público)



Autoevaluación

Eliza era un sistema clásico de inteligencia artificial que se utilizaba para:

- Asistencia conversacional

- Reconocimiento de imagen
- Generación de piezas musicales

Opción correcta

Eliza servía para programar bots conversacionales

Eliza servía para programar bots conversacionales

Solución

1. Opción correcta
2. Incorrecto
3. Incorrecto