

Introducción a los sistemas expertos

MIGUEL ANGEL DÁVARA RODRÍGUEZ

*Profesor de Informática para Juristas y Director del Instituto de Informática Jurídica de la Facultad de Derecho de la Univ. Pontificia de Comillas (ICADE)
(ESPAÑA)*

SUMARIO

- 1.-Introducción
- 2.-La Inteligencia Artificial
- 3.-Los Sistemas Expertos
 - 3.1. Elementos que componen un Sistema Experto
 - 3.1.1. La base de conocimientos
 - 3.1.2. El motor de inferencia
 - 3.2. Fases en la creación de un Sistema Experto
 - 3.2.1. Los conocimientos y la ignorancia.
- 4.-A modo de conclusión.

1.-INTRODUCCION

La Conferencia de Darmouth, en 1956, marca el comienzo de la Inteligencia Artificial ⁽¹⁾ en el ámbito de la actividad informática. En ese año se empieza a recorrer un largo camino que ha proporcionado menos resultados de los esperados en aquellos comienzos esperanzadores; hasta finales de los

⁽¹⁾ El primero en utilizar el término Inteligencia Artificial fue MARVIN MINSKY, del Instituto Tecnológico de Massachusetts.

años sesenta los esfuerzos se centraron en la creación de determinados modelos que pudieran representar algunos principios generales del comportamiento de la inteligencia humana, tales como la traducción automática o los llamados juegos inteligentes;⁽²⁾ pero la ilusión se desvaneció y los estudios posteriores sufrieron un importante abandono consecuencia, en gran parte, del poco éxito que se obtuvo con la traducción automática que no respondió, en absoluto, a las grandes esperanzas que desde un principio se depositaron en ella.

Los problemas que surgieron hicieron rápidamente pensar en un cambio radical de la orientación investigadora, indicando que se debía acudir a la incorporación a los sistemas informáticos de una considerable cantidad de conocimientos con los que se pudieran tratar los datos en la materia específica donde se estuviera analizando el problema. Pero con esta nueva orientación no se solucionó el problema, ya que los conocimientos –suponiendo que se encontrara la forma idónea de representación– y los datos, almacenados en un sistema convencional, necesitan una estructura lógica de unión para poder ser relacionados y aplicados. De alguna forma hay que «explicar» al sistema cuándo y cómo se aplican unos determinados conocimientos en el razonamiento de resolución de un problema a partir de unos datos dados. El sistema debe «saber» las reglas de aplicación de esos conocimientos.

Es a partir de aquí cuando surgen los Sistemas Expertos, como una parte de la Inteligencia Artificial mediante la que se puede analizar y dar solución –ayudar a tomar una decisión– a determinados problemas aplicando un razonamiento similar⁽³⁾ al que aplicaría un experto en esa materia al resolver el mismo problema.

Ya hemos llegado a manejar unos términos y sus correspondientes contenidos que nos pueden llevar a definir la Inteligencia Artificial y su hijo menor, objeto de este trabajo, el Sistema Experto.

2.–LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

No es en absoluto pacífica la definición de la Inteligencia Artificial. Si partimos del concepto de inteligencia como «la facultad de conocer y comprender y en la que se conjugan todas las funciones que desarrollan los cono-

⁽²⁾ El ajedrez, como juego inteligente experimentado en los comienzos, constituyó otro de los grandes fracasos en esos primeros intentos de desarrollos informáticos en Inteligencia Artificial. Se esperaba lograr unos programas que no tuvieran rival humano en el mundo y el resultado fueron juegos, más o menos complicados, de mayor o menor nivel, que no pasaron de ser un entretenimiento pasajero al enfrentarles a expertos ajedrecistas. Precisamente, uno de los problemas se encuentra en el «razonamiento lineal» de los programas que, generalmente, no tienen en cuenta el grado de incertidumbre de toda decisión razonada al aplicar, como hacen los expertos, un modo de razonamiento inexacto, basado tanto en los conocimientos como, valga la expresión, en la ignorancia.

⁽³⁾ Precisamente es de aquí de donde les viene el nombre de «Sistemas Expertos» a esta parte de la Inteligencia Artificial. Estos Sistemas Expertos están siendo en la actualidad estudiados en un área específica de conocimiento llamada «Inteligencia del Conocimiento».

cimientos y que permiten realizar asociaciones y razonamientos mediante la comprensión y el poder de entendimiento, a través de procesos aleatorios que no tengan una secuencia de trabajo determinada», podemos centrar el que vamos a llamar «ámbito de responsabilidad» de la Inteligencia Artificial. Llegamos así a definir la Inteligencia Artificial ⁽⁴⁾ como la propiedad de una máquina por la que es capaz de realizar funciones similares a las que realiza la inteligencia humana.

Se entenderá mejor el concepto independizando alguna de las funciones que realizará la máquina o, dicho de otra forma, aludiendo a lo que hemos llamado el «ámbito de responsabilidad» de la Inteligencia Artificial. Se trata de que una máquina realice las funciones propias de un ser inteligente en cuanto a razonamiento y toma de decisiones. Así de sencillo de decir y de complicado de explicar. Pero para continuar con ello debemos centrar primero qué es un Sistema Experto entrando ya en el núcleo del estudio y buscando contenidos que ayuden a comprender esta nueva rama del conocimiento.

3.-LOS SISTEMAS EXPERTOS

Un Sistema Experto es un sistema informático que procesa conocimientos e indica decisiones a tomar en la resolución de determinados problemas, razonando sus propios procesos ⁽⁵⁾ con la explicación de cómo y por qué ha llegado a una conclusión ⁽⁶⁾. Vamos a analizar esta definición en tres apartados para poder llegar a comprenderla mejor. Decimos, por tanto, que un Sistema Experto:

a) Es un sistema informático; pero no es un sistema informático convencional en el que existen dos partes claramente diferenciadas –datos e instrucciones– sino que es un sistema informático que procesa conocimientos, representados ⁽⁷⁾ mediante símbolos y sus relaciones, que son tratados –razo-

⁽⁴⁾ Tan difícil va a resultar explicar qué es la Inteligencia Artificial como qué es la inteligencia. Es precisamente ese grado de incertidumbre que define su contenido el que mayor exactitud proporciona a la definición. Inteligencia, en el sentido en que aquí la empleamos, será tanto conocer como comprender, entender, razonar, pensar o discernir de una forma similar al proceso de la mente humana; esto es, en una estructura pluridimensional carente de una secuencia fija y lineal de trabajo.

⁽⁵⁾ En ello consiste el llamado autoconocimiento entendido como la posibilidad de explicar el proceso seguido y el razonamiento aplicado, indicando también la forma de utilizar los conocimientos; esto es, los llamados metaconocimientos.

⁽⁶⁾ Se trata, por tanto, de un programa de ordenador en el que se ha representado el conocimiento de un experto y se ha imitado su forma de razonar para llegar a una conclusión, base o apoyo de una toma de decisión.

⁽⁷⁾ El problema de la representación del conocimiento es piedra de toque en el desarrollo de los Sistemas Expertos. Se precisa encontrar formas de representación del conocimiento que permitan su relación mediante una utilización adecuada de reglas a aplicar con los hechos. La aplicación correcta de la regla a los hechos y su adecuada relación proporciona el grado de eficiencia del sistema. Una regla está formada por dos partes; de una parte, un hecho o un concepto que constituye la premisa y de otra parte otro hecho u otro concepto que constituye la acción o conclusión. Ambas partes están asociadas o relacionadas formando un eslabón en la estructura lógica de razonamiento.

nados— por medio de un conjunto de reglas adecuadas a una rama o dominio del saber.

b) Archiva y procesa conocimientos, junto con datos, ofreciendo una opción de entre varias en la toma de una decisión. Para el archivo y proceso de conocimientos debe tener capacidad para su representación, ofreciendo un soporte y manejo adecuado; para poder ofrecer una opción de entre varias debe saber cómo aplicar las reglas a los conocimientos.

c) Comunica al usuario la decisión tomada, a la vez que le ofrece el razonamiento de por qué ha elegido esa opción. Para ello debe poseer una interfaz de comunicación con el usuario en lenguaje natural —comunicación— a la vez que debe saber elegir esos conocimientos y la forma de utilizarlos para razonar su propio proceso.

3.1. Elementos que componen un Sistema Experto.

Para que un Sistema Experto pueda realizar las funciones que hemos enumerado en el apartado anterior y, consecuentemente, trabajar con los conocimientos, debe estar compuesto por una serie de elementos o unidades lógicas que puedan ser desarrolladas —creadas y modificadas— de forma autónoma e independiente unas de otras⁽⁸⁾. Estos elementos son:

1. **Base de datos** o almacenamiento de información en forma clasificada y estructurada que permita su recuperación y manejo dinámico.

2. **Base de conocimientos** que está formada por hechos y reglas asociadas a estos hechos y relacionadas en forma simbólica.

3. **Motor de inferencia**, o componente del sistema que aplica las reglas, seleccionando aquéllas cuyas premisas coinciden con hechos —en lo que se conoce como «encadenamiento hacia adelante»— o seleccionando aquellas cuyas conclusiones coinciden con el fin buscado —en lo que se conoce como «encadenamiento hacia atrás»— para poder así verificar las premisas.

4. **Interfaz de comunicación** con el usuario en lenguaje natural mediante el que el sistema no solamente comunica la decisión que ha elegido entre varias opciones sino que explica el razonamiento seguido.

De todos estos elementos, dos destacan por su especial interés en nuestro trabajo sobre Sistemas Expertos. Son ellos la base de conocimientos y el motor de inferencia.

3.1.1. La base de conocimientos.

Como ya hemos indicado, la base de conocimientos está formada por los hechos y las reglas asociadas y relacionadas simbólicamente. Esto nos

⁽⁸⁾ Una característica básica de un Sistema Experto es que la llamada base de conocimientos, a la que más adelante se alude en este trabajo, debe de ser independiente del programa que indica cómo utilizar los conocimientos y que es conocido con el nombre de «motor de inferencia» al que también nos referimos en otra parte del trabajo.

lleva a la necesidad de representar el conocimiento en forma adecuada para su posterior tratamiento. Para que un Sistema Experto cumpla su función y actúe en forma similar a como lo haría un experto en ese área, es necesario saber relacionar las reglas con los hechos. Por tanto, la base de conocimientos estará formada por los hechos representados en la forma más adecuada para su tratamiento.

Tradicionalmente se vienen empleando tres formas de representar hechos y sus relaciones que cada una goza de mayores o menores simpatías dependiendo también de su posibilidad de adaptación a un área o dominio concreto. Estas tres formas son:

a) Redes semánticas. Consiste en una organización en forma de red que permite relaciones de **clasificación** –relaciona un hecho o un concepto con una clase– de **agregación** –relaciona un hecho o un concepto con otros de los que forma parte– de **generalización** –relaciona un hecho o un concepto concreto con otros menos concretos o más generalizados– y de **definición** –describe características de un hecho o de un concepto–.

Este método de representación es muy flexible y permite utilizar un procedimiento automatizado de relaciones –la llamada «herencia»– que le atribuye una gran capacidad de tratamiento ⁽⁹⁾ de hechos relacionados.

El gran inconveniente de las redes semánticas es que su desarrollo con un área compleja de conocimientos puede llevar a un tamaño de la red que dificulte su tratamiento.

b) OAV (Objeto-atributo-valor). Consiste en una organización derivada de las redes semánticas que ya hemos visto. Los nudos o puntos reticulares **pueden** representar **objetos** –o conceptos– en el sentido de unidad de información conceptual o descriptiva de un hecho –o concepto– que le identifica, **atributos**, como expresión de características generales o propias de un objeto o de un concepto y **valores** como expresión de una característica o cuestión particular de un determinado objeto o concepto.

En esta forma de representación, los nudos o puntos reticulares conceptuales se relacionan en forma de árbol del que de un tronco común salen diferentes ramas que permiten seguir su razonamiento ⁽¹⁰⁾. Cuando los nudos representan atributos o valores, sus relaciones se encuentran enmarcadas en las funciones propias de la identificación de características generales –atributos– o particulares –valores– de un determinado concepto.

⁽⁹⁾ Consiste la «herencia» en la posibilidad de que a los hechos de un punto o nudo de la red semántica se les puedan atribuir las características de todos o algunos de los de la clase a la que pertenecen y que, por consiguiente, están relacionados con él por esas características en una relación de dependencia conceptual. Esta «herencia» de características es la que da más posibilidades de automatización del tratamiento.

⁽¹⁰⁾ Esto hace también que se pueda aprovechar la teoría ya explicada de «la herencia» o atribución de características siguiendo el camino lógico del árbol.

Se trata de una organización y forma de representar el conocimiento menos dinámica que las redes semánticas pero permiten un mejor tratamiento en caso de complejidad de conocimientos ya que los nudos principales desarrollados en forma arbórea son solamente conceptuales, facilitando su tratamiento. Los atributos y valores, propios de las características asociadas a conceptos, se encuentran tipificados en una asociación o relación.

c) **Marcos o «frames».** Se trata también de una red semántica en la que se han reducido al máximo las relaciones entre los nudos –con lo que es más fácil su manejo– ya que todas las características propias de los hechos y conceptos se encuentran en cada nudo en una representación simbólica que se conoce como marco o «frame».

En un marco se describen todas las características del hecho o del concepto individualizado en un soporte lógico de la información conocido con el nombre de «slot». De esta forma, un slot puede contener características de un hecho, o información del lugar –marco o «frame»– donde se encuentran o se pueden deducir características del hecho, o información de cómo recuperar esas características de otro lugar del sistema –como, por ejemplo, una base de datos– así como también puede contener el slot otros comentarios de interés para mejor identificar o comprender el hecho o el concepto de que se trate.

Los marcos o frames se relacionan de la misma forma que la red semántica, lo que permite, nuevamente, aprovechar las características de estos hechos o conceptos relacionados mediante la llamada «herencia».

Los slots, por su parte, pueden contener diferentes tipos de informaciones, incluso pueden estar formados por nuevos marcos o frames, lo que permite una gran potencia en el tratamiento de su contenido⁽¹¹⁾.

3.1.2. El motor de inferencia.

Ya hemos indicado que el Sistema Experto opta por una decisión entre varias posibles y razona su elección. El proceso de razonamiento que sigue es consecuencia de la aplicación de las reglas, mediante una selección de las mismas de acuerdo con que los hechos o circunstancias aplicables al problema coincidan con las premisas de aquéllas o con una hipótesis determinada que se pretende verificar.

⁽¹¹⁾ Es evidente que la representación del conocimiento en la llamada base de conocimientos es alguno más complicado en su desarrollo y expresión de lo que hemos explicado y forma parte del gran reto que, hoy en día, tienen los ingenieros del conocimiento que deben saber captar los conocimientos del experto y transformarlos en alguna de las formas de representación de las que admita el sistema. También es conveniente reseñar que se han ido creando lenguajes de programación adecuados para el tratamiento de conocimientos y su aplicación a la Inteligencia Artificial. Así, por ejemplo, el LISP, lenguaje de programación creado por JOHN MCCARTHY en el Instituto Tecnológico de Massachusetts, en 1959; o el PROLOG, lenguaje de programación que facilita la representación de conocimientos mediante reglas y sus relaciones y que fue creado en 1973 por el francés ALAIN COMERAUER.

Podemos decir, de acuerdo con lo expuesto, que el «motor de inferencia» es el elemento del Sistema Experto que aplica las reglas adecuadas a los hechos y razona la elección.

Existen muchas formas de selección de las reglas e, incluso, algunas basadas parcialmente en procedimientos intuitivos, pero formalmente, y de acuerdo con gran parte de los Sistemas Expertos conocidos, estos procedimientos de selección de reglas están basados en dos de ellos. Son los procedimientos conocidos como «encadenamiento hacia adelante» (forward-chaining) y como «encadenamiento hacia atrás» (backward-chaining).

El encadenamiento hacia adelante basa la elección en la coincidencia entre los hechos conocidos y las premisas de las reglas, seleccionando aquellas reglas en las que los hechos y conceptos dados en el problema planteado⁽¹²⁾ coinciden con las premisas. Partiendo del hecho o concepto básico del problema se va siguiendo el razonamiento mediante la incorporación de nuevos hechos seleccionados de las reglas. Con estos nuevos hechos se seleccionará otra regla –la que coincida en su premisa con el hecho– avanzando hacia el hecho último, que terminará el camino de la opción elegida, cuando no se encuentre ninguna premisa coincidente con el hecho último conseguido.

El encadenamiento hacia atrás no parte de hechos sino de hipótesis que se persigue verificar. De esta forma se seleccionarán las reglas en las que coincida la acción con la hipótesis dada en el problema, teniendo como nueva hipótesis en el razonamiento de verificación la premisa de la regla. Esta nueva hipótesis será comparada con otras acciones de reglas buscando la identidad y se llegará a nuevas hipótesis que serán las premisas de las reglas coincidentes. De esta forma se realiza una comprobación o verificación de las hipótesis de las que se ha partido en el problema mediante su identidad con las acciones de las reglas en función de las premisas de ellas en la base de conocimientos, proporcionando al mismo tiempo el razonamiento seguido en base al seguimiento lógico, a las descripciones y a la estructura de las reglas en la propia base de conocimientos.

3.2. Fases en la creación de un Sistema Experto.

Una vez vistos los componentes de un Sistema Experto, vamos a analizar las fases por las que se debe pasar en su creación; de esta forma consideramos que existen cinco fases que deben ser tratadas en forma independiente y fuertemente marcadas en su desarrollo para poder asegurar que el Sistema Experto cumple con su cometido⁽¹³⁾.

⁽¹²⁾ Como ya hemos indicado –vid. nota 7– una regla está formada por dos partes: Premisa (un hecho o un concepto) acción (un nuevo hecho o un nuevo concepto). Cuando un hecho o un concepto dado en el problema coincide con la premisa, se ejecuta la acción de la regla, dando como resultado otro hecho u otro concepto que se incorpora a la base de hechos y que constituye un paso más hacia la conclusión.

⁽¹³⁾ LILIANA GONZÁLEZ, EDMUNDO TOVAR y ANTONIO PIQUERO, exponen cinco actividades

La primera fase consiste en la **comprensión del problema**; en ella se deberán fijar los fines u objetivos que nos hemos marcado de acuerdo con la necesidad de realización del Sistema Experto. Para ello se seleccionan áreas y se analiza documentación, clasificándola y estructurándola en consonancia con la posibilidad de aplicación al problema. Una vez clasificada y estructurada la documentación requerida, mediante análisis de expertos, se pasará a la siguiente fase.

Llegamos así a la fase de **fijación de términos**, consistente en la identificación de hechos y conceptos que el experto en la materia utiliza en su razonamiento en la solución del problema. Estos hechos y conceptos deben ser fijados buscando entre ellos asociaciones y relaciones de afinidad o de aplicación interpretativa respecto del propio problema, al mismo tiempo que entrarán a formar parte de una estructura lógica que establezca encadenamientos y usos entre ellos, manteniendo su independencia conceptual⁽¹⁴⁾.

La tercera fase es la de **representación del conocimiento** consistente en la formalización de los hechos y conceptos con sus correspondientes acciones por medio de alguna de las formas de representación del conocimiento⁽¹⁵⁾. Se crearán, por tanto, y de acuerdo con la estructura elegida, los nudos o puntos de red de las redes semánticas, con la fijación de hechos y conceptos, con sus acciones correspondientes, o las estructuras de Objeto-Atributo-Valor o, en su caso, los marcos o frames correspondientes, a lo que ya nos hemos referido. Entendido ya el problema, fijados los términos o conceptos propios del conocimiento en el dominio tratado y representados en la forma adecuada, pasaremos al desarrollo.

Así, la siguiente fase es la de desarrollo en la que se «creará» el Sistema Experto mediante la definición de la estrategia de aplicación de reglas de acuerdo con las bases de datos y de conocimientos ya existentes. Realizada esta fase, el Sistema Experto ha nacido y queda solamente, pero con tanta importancia como todo lo demás, la última fase o fase de comprobación.

La fase de comprobación consiste en la verificación de todo el sistema, tanto desde el punto de vista del conocimiento, como de las reglas⁽¹⁶⁾, como

a desarrollar en la creación de un Sistema Experto, atendiendo a la metodología seguida en el laboratorio de Inteligencia Artificial de la Facultad de Informática de la Universidad Politécnica de Madrid. Estas cinco actividades son para ellos: a) Identificación del problema, b) Conceptualización del conocimiento, c) Formalización del conocimiento, d) Implementación y e) Verificación. Cfr. GONZÁLEZ, LILIANA y otros. «SEAL: Sistema Experto Asesor Legal» en Actas del II Encuentro sobre la Informática en las Facultades de Derecho. Instituto de Informática Jurídica. ICADE. Madrid 1988. pp. 169 ss.

⁽¹⁴⁾ Por ejemplo, la confección de un thesaurus en esta fase, proporcionará una herramienta de control terminológico utilizando los conceptos afines al problema, al mismo tiempo que la posibilidad de relacionarlos y asociarlos por diferentes contenidos en forma dinámica.

⁽¹⁵⁾ Previamente se tiene que haber elegido por el ingeniero del conocimiento, de acuerdo con la información proporcionada por el experto en la materia sobre la que verse o vaya a versar el Sistema Experto, la estructura idónea para la representación.

⁽¹⁶⁾ Característica básica de este tipo de sistemas es la de la independencia de la base de conocimientos y el motor de inferencia. Los hechos, o los conceptos, y las reglas están separados

de la incorporación conjunta de todos ellos y su representación a un procedimiento de tratamiento de la información con unos razonamientos lógicos.

3.2.1. Los conocimientos y la ignorancia.

Hemos resaltado en diferentes partes de este trabajo, la importancia de la base de conocimientos y de la representación de estos, haciendo énfasis en el peso específico que tienen en la creación de un Sistema Experto. Es por ello, que nos vemos obligados a intercalar este apartado para hacer algunas observaciones que consideramos son la base del éxito de un Sistema Experto. Partiremos de la base de que una de las características de un experto humano, que alimenta en gran parte su credibilidad, está basada en la correcta utilización de su ignorancia y en su capacidad para asumir riesgos en la duda. Cuando un experto aplica una teoría lo hace con su correspondiente grado de certeza que aplica de acuerdo con lo que se ha dado en llamar experiencia y no como conclusión de una certeza total.

Para que una máquina pueda trabajar y llegar a tomar decisiones de la misma forma que lo hace un experto humano, hay que proporcionarle la posibilidad de aplicar la falta de conocimientos –la ignorancia– con un grado determinado de certeza ⁽¹⁷⁾. Consiste este método en llegar a simular el comportamiento de un experto humano mediante un razonamiento lógico, pero que puede no ser exacto –que se supone igual al que realiza el hombre– concluyendo en cada decisión hasta qué punto las circunstancias que rodean un hecho se pueden asociar por su similitud y «razonable presunción» de concurrencias con una determinada acción o verificación de una hipótesis que se considera base de la decisión. A ese punto le denominamos «grado de certeza» y le otorgaremos una fiabilidad acorde con dicho grado. Navegando a través de la red semántica –o de otro medio de representación del conocimiento, en su caso– y siendo exigentes y rígidos con los «cumplimientos otorgados» a los grados de certeza, se llega a una «razonada presunción» que se asume como decisión.

Nos movemos así en lo que se ha dado en llamar la teoría de las «técnicas indistintas» mediante la que, partiendo de hechos y conceptos que conforman el problema o consulta y trabajando con resultados intermedios aproximativos, llegaremos a decisiones que tengan la misma eficacia y fiabilidad que aquellas basadas en datos precisos. Se trata, por tanto, de «enseñar a pensar» al ordena-

del programa que indica cómo manejarlos, de forma que pueden ser actualizados o modificados sin necesidad de cambiar dicho programa –motor de inferencia– que debe ser realizado en forma independiente de ellos y con una vocación de estabilidad.

⁽¹⁷⁾ Una creación dinámica en este sentido nos lleva a indicar la ocurrencia de un hecho o la definición de un concepto con un grado de certeza determinado. Estamos trabajando con la «exacta incertidumbre» que bien utilizada nos llevará a conclusiones acertadas. Los conocimientos aplicados con grados de experiencia, permiten concluir soluciones que no se encuentran en las premisas, ni están permitidas por las reglas. Se formarán así, otros tipos de reglas con grados aceptables de incertidumbre; reglas que no podemos considerar como inciertas, sino, en todo caso, como no exactas. ¿Es que actúa de otra forma un experto humano?

dor más o menos bien, es decir, con mayor o menor grado de exactitud en su decisión, valorado siempre en la asunción de un riesgo controlado⁽¹⁸⁾.

De esta forma, en un Sistema Experto se utilizan unas reglas que están basadas en razonamientos intuitivos para tomar una decisión; este tipo de reglas proporcionarán el nivel de mayor o menor bondad del Sistema Experto.

Por ello, es esencial al realizar un Sistema Experto, asociar incertidumbre, exactitud y conclusión, con un grado «razonable e inteligente» de certeza⁽¹⁹⁾.

4.-A MODO DE CONCLUSION

Ante lo expuesto, pudiera parecer que la creación de un Sistema Experto representa la panacea que proporciona el camino a través del que el hombre se verá sustituido por la máquina. Esto no es, en absoluto, así; de una parte, un buen Sistema Experto no sustituirá al hombre en ningún caso, sino que constituirá una herramienta de apoyo o de ayuda a la decisión; de otra parte, no todos los campos favorecen el desarrollo y la implementación de un Sistema Experto, sino que la creación del mismo requiere que se cumplan determinados requisitos sin los cuales no tiene sentido y, por ello, el primer planteamiento consiste en el estudio de la posibilidad de su realización y la justificación, en su caso, de su desarrollo.

No se trata solamente de que sea posible realizarle, sino que también esté justificada su realización. Veamos: Que sea posible realizarlo requiere el estudio del problema y su planteamiento, para poder estructurar teóricamente las vías lógicas de interpretación del mismo y su análisis casuístico mediante la división de los hechos y conceptos por medio de su aplicación y solución autónoma, por expertos en la materia de que se trate. Si ello nos lleva al convencimiento de su posibilidad de realización, tenemos que pasar a la fase de justificación. Esta implica la constatación de que existen múltiples casos y problemas sobre el particular que desbordan la labor de los expertos y dispersan su actividad⁽²⁰⁾.

⁽¹⁸⁾ No debemos confundir el grado de certeza con las probabilidades de que se dé una determinada circunstancia o se cumpla un hecho. El grado de certeza es la mayor o menor confianza que el experto tiene en el cumplimiento de la acción o premisa, en su caso. Para poder actuar de forma similar a como lo realiza la inteligencia humana, no solamente se tiene que utilizar el conocimiento, sino también la «ignorancia», con una capacidad de asunción de riesgos similar a la que tiene un experto que se base en la incertidumbre relativa de la asociación de sus conocimientos para llegar a una conclusión. El razonamiento humano está basado, en múltiples ocasiones, en conceptos aproximativos a los que la experiencia o la intuición les asigna un coeficiente de exactitud o, por expresarlo de otra forma, grado de confianza.

⁽¹⁹⁾ Todo ello precisa, en el caso de un Sistema Experto Jurídico, encontrar una vía de normalización del lenguaje legal y del razonamiento jurídico que logre acercar, en cada caso concreto, la incertidumbre y la certeza, en los principios básicos de aplicación del derecho.

⁽²⁰⁾ Una vez comprobado esto y llegado a la conclusión de la viabilidad del Sistema Experto, en nuestro caso particular la dificultad vendrá de la mano de la fijación de términos y representación del conocimiento jurídico, mayor problema de los que se plantean en la realización de los Sistemas Expertos Jurídicos.

Sin duda que los Sistemas Expertos Jurídicos son una herramienta informática susceptible de aplicación en casos muy concretos, como lo que realmente son: sistemas de soporte o apoyo a la toma de decisiones, con el mismo grado de incertidumbre que tienen las decisiones humanas.

Se debe insistir en su desarrollo e implementación en beneficio de la labor del jurista, descargándole de funciones rutinarias y proporcionando un elemento inestimable de apoyo en su labor creativa. No obstante, no se debe olvidar la función instrumental de la informática, ya que, de otra forma, nuestro propio afán de utilización del elemento informático para la resolución de los problemas, podría llegar a propiciar que la técnica, cuyos tangenciales efectos y potencial agresividad contra la libertad queremos evitar, se convierta en nuestro principal problema, cumpliéndose la predicción de ORTEGA al indicarnos que «uno de los temas que en los próximos años se va a debatir con más brío, es el del sentido, ventajas, daños y límites de la técnica que, teniendo como misión resolver al hombre problemas, se ha convertido de pronto en un nuevo y gigantesco problema»⁽²¹⁾.

No queramos que la máquina enseñe al hombre el camino a seguir, sino que le apoye en la consulta y toma de decisiones que él aceptará y adoptará en el ejercicio de su libertad. Esperamos y deseamos que el hombre sea el creador de sus propias tendencias y se pueda presentar ante su entorno en la forma, lugar y momento que considere oportuno en el ejercicio de su derecho a la libertad.

(21) ORTEGA y GASSET, J. «Meditación de la técnica y otros ensayos sobre ciencia y filosofía», en Obras de JOSÉ ORTEGA y GASSET. Alianza Editorial. Madrid 1982. vol. 21. p. 17.