

# Sistemas expertos: viabilidad de su aplicación al derecho

**BLANCA LÓPEZ-MUÑIZ DE MENDIZÁBAL**

*Jefa del Area de Informática Jurídica de la Dirección General  
del Régimen Jurídico del Ministerio para las Administraciones  
Públicas  
(ESPAÑA)*

## 1. ASPECTOS TEORICOS

El objeto de este trabajo es analizar la posibilidad de aplicación de los Sistemas Expertos (SE) al campo del Derecho, para lo cual es imprescindible hacer antes una breve aproximación al concepto y naturaleza de los mismos.

### 1.1. Inteligencia artificial (IA) y sistemas expertos (SE).

La estrecha relación existente entre ambos conceptos obliga a situar la noción de SE en el ámbito más amplio que corresponde a la IA. El Diccionario Oxford de Informática define la Inteligencia Artificial (IA) como la disciplina que se ocupa de la construcción de programas informáticos que realizan trabajos inteligentes propios de seres humanos. La Ingeniería del Conocimiento (IC) es la subdisciplina de la IA ocupada en construir SE y son Sistemas Expertos (SE) los programas que utilizan las técnicas de programación de la IA para resolver problemas que implican el empleo de información apropiada adquirida previamente de personas expertas.

Una visión más detallada la proporciona la British Computer Society (BCS), que define los SE como «la implementación en un sistema de computación de una base de conocimiento especializada y versada, de modo que la máquina puede ofrecer consejo inteligente o tomar una decisión inteligente

sobre una función del proceso. Una característica adicional muy deseable que puede considerarse como fundamental, es la capacidad del sistema, si así se le solicita, de justificar su línea de razonamiento, en una forma directamente inteligible por el usuario. Todas estas características se pueden obtener mediante técnicas de programación basadas en reglas (ruled-based programming)».

### 1.2. Elementos que componen un SE.

Los SE se componen de dos elementos básicos: la base de conocimiento (BC) y el motor de inferencia (MI). La BC estaría formada por el conocimiento específico y procedimental acerca de la clase de problemas en los que el sistema es experto. En la BC se encuentran las reglas de producción del tipo SI...ENTONCES, que se estudiarán más adelante. El MI contiene el procedimiento de obtención desde la BC de las posibles respuestas a los problemas planteados, en función de los grados de certeza de las hipótesis de partida y de los hechos primarios constatados. EL MI puede operar con encadenamiento hacia delante o hacia atrás. El encadenamiento hacia delante parte de los hechos o premisas y va aplicando las reglas de producción contenidas en la BC hasta tratar de deducir una conclusión. El encadenamiento hacia atrás parte de la conclusión y estudia si ésta puede deducirse de las premisas dadas.

Algunos autores añaden, junto a la BC y el MI, un tercer elemento de los SE: la base de datos o de hechos (BD), que sería una memoria de trabajo o base de datos global, que contiene todos los datos del problema que se está tratando, para justificar los päsos que se soliciten y seguir el problema en todas sus fases.

En cuanto a los elementos subjetivos, hay que señalar la existencia de tres tipos de personas relacionadas con un SE: el experto humano (abogado, médico, etc.), que comunica su conocimiento para construir el sistema, el ingeniero de conocimiento, que diseña las estructuras de datos más adecuadas para la presentación del conocimiento y que traduce a tales estructuras los conocimientos del experto, y el usuario final que dialoga con el SE para resolver problemas o aprender.

### 1.3. Esquema de trabajo de los SE.

En ingeniería del conocimiento (IC) juega un papel fundamental la lógica de proposiciones o de predicados, llamada también cuantificacional, para la representación lógica del conocimiento. Esta es la base del lenguaje PROLOG, que fue diseñado específicamente para trabajar con SE. El procesador de PROLOG incorpora el MI y el programador sólo tiene que especificar los hechos y las reglas que definen el dominio del conocimiento, esto es la BC, sin preocuparse de los procedimientos de deducción automática.

Siguiendo la lógica de proposiciones, el esquema de trabajo de los SE, son los sistemas de producción, compuestos por reglas de producción, intér-

prete y base de datos o de hechos. Una regla de producción es un par ordenado (A,B), que puede representarse en el lenguaje de la lógica de proposiciones como  $A \rightarrow B$  (SI A ENTONCES B). Los elementos del par se llaman antecedente (o premisa) y consecuente (o conclusión). El intérprete funciona siguiendo una regla de inferencia conocida en lógica como regla de modus ponens: del hecho A y de la regla  $A \rightarrow B$  se infiere la conclusión B.

Aunque en ciertos casos el conocimiento sobre el área en la que el sistema ha de ser experto no presenta ningún tipo de ambigüedad, ni tampoco los hechos que el usuario ha de comunicar, en otros casos es posible un cierto factor de imprecisión o incertidumbre, bien en el experto que comunica su conocimiento, o bien en el usuario que tiene que decir si cierto hecho está presente o no. Un SE debe tener en cuenta esta imprecisión, utilizando uno de estos dos modelos:

-Un modelo basado en el Teorema de Bayes, que permite calcular las probabilidades a posteriori de las distintas hipótesis dadas unas evidencias concretas. Este teorema parte de la base de que, a medida que crecen las pruebas a favor de una hipótesis, la probabilidad de que la hipótesis sea cierta crece también y al contrario, si las pruebas en contra crecen, la probabilidad de certeza decrece.

-Un modelo basado en factores de certidumbre y reglas heurísticas, para su combinación en el proceso inferencial. Los SE precisan adaptarse al tratamiento de datos inexactos, lo cual se consigue, no ya por medio de la lógica tradicional, sino a través de la lógica polivalente o teoría de los conjuntos difusos («fuzzy theory»), dando factores o grados de certidumbre que no están permitidos en la lógica de predicados y proposicional. La lógica polivalente permite obtener el valor de un consecuente cuando los valores de los antecedentes no se conocen con certeza y ha sido el método más empleado en la creación de SE.

La «fuzzy theory» es definida, una vez más, por el Diccionario Oxford de Informática, indicándose que a diferencia de la lógica proposicional, la lógica polivalente permite grados de incertidumbre indicados por palabras o frases como bastante, muy, muy posible. En lugar de utilizar sólo valores de verdad como verdadero (V) y falso (F), se introduce una lógica de valores múltiples que comprende los valores V, muy V, no V, más o menos V, no muy V, F, muy F, no F, más o menos F, no muy F.

## 2. ASPECTOS PRACTICOS

Fijadas estas precisiones de carácter eminentemente teórico, pero necesarias para una comprensión cabal del tema que estamos considerando, quedaría ahora por ver el grado de aplicabilidad de estos SE al mundo del Derecho.

## 2.1. Tipos de SE en el campo del Derecho.

Una de las aplicaciones de los SE puede ser la recuperación inteligente de la información en una Base de Datos tradicional, proporcionando al usuario no sólo los datos para llegar a la solución de un problema, sino proponiendo incluso la solución misma. Son útiles para aplicaciones destinadas a guiar a los administrados en las formalidades administrativas o para ayudar a los justiciables para elegir la vía de procedimiento judicial correcta.

Otros SE pueden servir para aplicar una norma a un caso concreto. Son los sistemas que integran mejor el proceso decisional humano. Pueden ser de tipo técnico, útiles para precisar por ejemplo las condiciones de denegación o concesión de un préstamo o una licencia, para liquidar pensiones de la Seguridad Social o para determinar la cuantía de los impuestos exigibles. También pueden ser de tipo conceptual, que manipulan conceptos abstractos para ser aplicados a circunstancias que son susceptibles de una apreciación imprecisa o subjetiva, teniendo fundamentalmente un papel de control del proceso de la decisión jurídica. Estos últimos son los que menos desarrollados están.

El último tipo de SE son aquellos que sirven de ayuda a la redacción de normas jurídicas, limitados a los aspectos instrumentales o formales de la misma.

## 2.2. La normalización del lenguaje legal y la construcción de la Base de Conocimiento (BC).

El experto jurídico, antes de crear una BC debe organizar el conocimiento, simplificarlo y optimizar los razonamientos. Este proceso que implica pasar de un texto jurídico en lenguaje natural a una representación formal del mismo es el que se denomina normalización.

La necesidad de llevar a cabo la normalización, especialmente en el ámbito del derecho mediterráneo, radica fundamentalmente en el hecho de ser una de las características fundamentales de la norma jurídica su naturaleza general y abstracta, lo cual puede suponer el principal freno al desarrollo de ciertos tipos de SE jurídicos. Frente a una determinada categoría jurídica, la diversidad de situaciones concretas es tal que es difícil realizar un modelo apto para tomar en consideración todas las circunstancias susceptibles de estar sometidas al sistema.

Esta es la razón de que los SE se hayan desarrollado con mayor facilidad en el ámbito del derecho anglosajón. Así, se pueden citar, los proyectos PROLOG (ley de nacionalidad británica), LDS & SAL (reclamaciones por daños y perjuicios), TAXMAN y TAXADVISOR (impuestos), OXFORD (ley de divorcio escocesa), etc. En efecto, las leyes inglesas son formuladas tradicionalmente con abundancia de detalles, enumerando todos los casos posibles. Lo primordial es la precisión: se esfuerzan por decirlo todo, definirlo todo, no dejar nada impreciso; si se formula una regla se indican las excepciones;

se definen en un glosario todos los términos fundamentales que se van a utilizar, etc.

En cambio, en la Europa continental, es tradicional que la ley se redacte en términos generales, de lo que se deriva que las normas son más cortas, estructuradas de forma menos lógica, y resultan menos comprensibles. Esto hace que las leyes inglesas sean más fáciles de transportar a un SE y por esta razón, la mayoría de los SE en mayor o menor medida operativos, funcionan en el ámbito anglosajón.

Por otro lado, el modo de legislar en el derecho continental es defectuoso e inadecuado. Las normas legales adolecen de tres tipos de defectos a los que imputar la dificultad de su aplicación, y por ende de su implementación en un SE: defectos formales (oscuridad, expresiones retóricas, ambigüedad), sobreposición normativa (individualización de normas nuevas y normas preexistentes) y factores económicos, organizativos, sociales, políticos que entran en juego al aplicar las normas. Entre los principales defectos de la redacción actual de las leyes se pueden citar: la omisión de palabras, términos o nociones que sólo aparecen implícitas en el texto legal, el empleo de palabras polisémicas, sin especificar su verdadero sentido, las referencias genéricas a otros preceptos y las derogaciones tácitas.

El primer paso para crear un SE es reconstruir el texto de la ley, añadiendo los conceptos implícitos, eliminando los términos ambiguos, las expresiones retóricas, las referencias a otras normas, etc., esto es, llevando a cabo la denominada normalización. Sería de desear que el legislador hubiera realizado este proceso al redactar la norma, pero como muchas veces no es así, hay que llevar a cabo la normalización antes de crear el SE. Si el SE se basa en sentencias de un tribunal, en lugar de en normas legales, este proceso de normalización es aún más complejo, pues hay que entresacar las reglas lógicas de entre los razonamientos jurídicos sin alterar el sentido de la decisión.

Aunque aún no trabajen en lenguaje natural, en un SE los términos utilizados en las normas pueden ser ampliados con sinónimos o aclaraciones, interpretaciones diversas de su significado, dando varias alternativas al usuario, que no tiene por qué utilizar el término legal exacto o conocer su sentido y necesite mas información. Es el caso, e.g. del término crueldad o comportamiento intolerable para un divorcio, culpa o dolo en derecho penal, relaciones de buena vecindad, buena fe, buen padre de familia, etc. Si la función de la norma es partir de casos concretos para dar una regla de alcance general, aplicable a todos, razonando de abajo a arriba, la normalización para construir un SE opera de arriba a abajo, partiendo de la norma general para referirse a los problemas concretos, particularizando para cada caso posible.

Entre los posibles sistemas de normalización, el más utilizado es la llamada «forma normalizada de Allen», que consiste en reescribir el texto, man-

teniendo inalterada la forma lingüística de los enunciados, pero sustituyendo los conectores sintácticos por los operadores de la lógica clásica (y, o, no) y ligando las condiciones a la consecuencia en la forma de implicación lógica SI... ENTONCES. Esto permite representar de forma no ambigua las relaciones que ligan los enunciados jurídicos.

Como se ha indicado anteriormente, los SE trabajan con la denominada lógica proposicional, a partir de reglas de producción. La estructura de la regla de producción ha de ser de la forma SI A ENTONCES B, siendo A el antecedente y B el consecuente. Los antecedentes y consecuentes de una regla difieren según los autores. Para ALLEN el antecedente es un conjunto de condiciones o hechos (actos u omisiones) y el consecuente las consecuencias legales de estos hechos, esto es, una obligación, prohibición o autorización.

### 2.3. El motor de inferencia (MI) y el razonamiento legal.

Algunas de las críticas que se han hecho a los SE basados en reglas se refieren en primer lugar al hecho de que muestran la superficie de la ley, esto es, un conjunto de normas que se refieren sólo a conceptos legales e ignoran los factores físicos y humanos que también intervienen en la aplicación del Derecho, como ocurre, por ejemplo, en derecho penal, cuando hay que graduar el comportamiento humano. Un SE que no tenga en cuenta estos factores no podrá, en la mayoría de las áreas del derecho, proporcionar asesoramiento adecuado al usuario. En muchos casos es necesario, además, trabajar con datos inciertos. Este problema de la incertidumbre de los antecedentes se puede resolver, como se ha visto antes, a través de uno de los dos métodos utilizados para tal fin: la lógica polivalente y el teorema de BAYES.

En cuanto al problema de las posibles lagunas de un SE, no tiene excesiva importancia si éstas pueden ser cubiertas por el consultante. En efecto, ninguna ley es cerrada y sin lagunas y si a esto se añaden las limitaciones del lenguaje natural y legal, resultan necesariamente, asimismo, lagunas en un SE jurídico. Hay lagunas debidas a la indeterminación semántica de las proposiciones, cuando se trata de cuestiones que no se pueden contestar solo con sí o no. Otras lagunas se deben a la ausencia de reglas, situaciones para las que la ley no prevé nada. Otras se deben a conflictos entre reglas. Finalmente, las hay que se deben a la posibilidad de excepciones implícitas. Se pueden añadir aquéllas, distintas de las anteriores, basadas en las propias lagunas del usuario que no está familiarizado con los hechos de un caso.

En cuanto a la forma de encadenamiento entre las reglas, algún autor ha dicho que ningún abogado piensa de un caso en términos de silogismo, sino que empieza por una conclusión que intenta alcanzar, favorable a su cliente y luego analiza los hechos para encontrar material para construir una premisa. Este criterio justifica la deducción hacia atrás, partiendo de la conclusión, pero en cambio un juez tiene otro tipo de razonamiento, deduciendo de unos

hechos o actos una serie de consecuencias legales, es decir parte de los hechos para llegar a la conclusión.

La elección de uno u otro sistema de deducción de un SE (hacia atrás o delante) depende del papel de la persona para la que se diseña el SE: el abogado o el juez. Para el abogado la deducción es hacia atrás, para el juez es hacia delante. Lo ideal es una combinación de ambos sistemas, que sea útil para cualquier usuario, incluso aquellos que no conozcan el Derecho.

#### 2.4. La interacción con el usuario.

Esta interacción puede realizarse a través de preguntas del ordenador al usuario en las que éste sólo pueda dar una de tres contestaciones posibles: sí, no o no sé. También puede pedir el ordenador que el usuario elija opciones de un menú o que introduzca algún dato básico, sobre todo al principio del diálogo.

### 3. Modelo de SE aplicado al artículo 65 de la LBRL.

Como ejemplo de la posible creación de un SE de información procedimental en la Administración del Estado, concretamente en relación con la Administración Local, se ha escogido el artículo 65 de la Ley de Bases de Régimen Local (LBRL) que recoge el procedimiento de impugnación de actos o acuerdos de las Entidades Locales (EL) por parte de la Administración del Estado (AE) y las Comunidades Autónomas (CA), disponiendo que:

«1. Cuando la Administración del Estado o la de las Comunidades Autónomas considere, en el ámbito de sus respectivas competencias, que un acto o acuerdo de alguna entidad local infringe el ordenamiento jurídico, podrá requerirla, invocando expresamente el presente artículo, para que anule dicho acto o acuerdo.

2. El requerimiento deberá ser motivado y expresar la normativa que se estime vulnerada. Se formulará en el plazo de quince días hábiles a partir de la recepción de la comunicación del acuerdo.

3. La Administración del Estado o, en su caso, la de la Comunidad Autónoma, podrá impugnar el acto o acuerdo ante la jurisdicción contencioso-administrativa bien directamente, una vez recibida la comunicación del mismo, o bien una vez transcurrido el plazo señalado en el requerimiento dirigido a la Entidad Local, si se hubiera optado por hacer uso de la posibilidad contemplada en los dos números anteriores».

Como excepción a este artículo, el 64 de la propia ley establece que: «La Administración del Estado y la de las Comunidades Autónomas pueden solicitar ampliación de la información a que se refiere el número 1 del artículo 56 que deberá remitirse en el plazo máximo de veinte días hábiles. En tales casos se interrumpe el cómputo del plazo a que se refiere el número 2 del artículo 65».



Finalmente, el artículo 56.1 citado en el 64 señala la obligación que tienen las Entidades locales de remitir a la Administración del Estado y de las Comunidades Autónomas «copia o, en su caso, extracto comprensivo de los actos o acuerdos de las mismas».

Por razones de sencillez, ya que se trata de un ejemplo y no de mostrar todo el SE, se utilizan en la regla sólo los artículos que llevan entre sí referencias explícitas, si bien habría también que tener en cuenta e.g. los artículos 58 LJCA ó 66 LBRL relacionados de forma implícita con aquéllos.

En un primer análisis del contenido de esta norma, observamos la existencia de dos procedimientos diferenciados por el sujeto activo de la impugnación, que en un caso será la AE y en otro la CA. Como el procedimiento es el mismo en ambos casos, nos vamos a limitar al relativo a la AE, indicando que la regla aplicable a las CCAA será idéntica, sustituyendo cada referencia a la AE por CA.

A este respecto, la primera deficiencia que se observa es la referencia en el párrafo 1 a la «Administración de las Comunidades Autónomas» como si hubiera una Administración común a todas ellas, cuando debería decir: «la de una CA», como hace en el párrafo 3 («la de la CA»). En segundo lugar, hay que resaltar dos aspectos diferenciados dentro de la regulación del artículo 65, los trámites del procedimiento y los requisitos del requerimiento, en su caso. Finalmente, al poner el artículo 65 en relación con el 64 y el 56.1, y cubriendo las numerosas lagunas que esta normativa contiene, se puede decir que las opciones que tiene la AE cuando recibe un acto o acuerdo de una EL, que considere que infringe el ordenamiento jurídico, son:

A. Solicitar ampliación de la información remitida por la EL. Una vez remitida esta información por la EL, o si transcurre el plazo sin que la EL la remita, la AE puede requerir a la EL para que anule el acto o acuerdo o impugnar este directamente ante la jurisdicción contencioso-administrativa (JCA).

B. Requerir a la EL para que anule el acto o acuerdo, sin necesidad de solicitar más información. Si la EL contesta de forma insatisfactoria o no contesta al requerimiento dentro de plazo, la AE podrá impugnar el acto o acuerdo ante la JCA.

C. Impugnar el acto o acuerdo ante la JCA directamente, sin solicitar más información ni requerir antes a la EL.

Para llevar a cabo la normalización se puede partir del siguiente esquema general:

si X entonces A o B o C o D

siendo:

Antecedente:

X: recepción en la AE de un acto o acuerdo de una EL que la AE considera que infringe el ordenamiento jurídico. Consecuentes:



A: solicitud de ampliación de información

B: requerimiento a la EL para que anule el acto o acuerdo

C: impugnación del acto o acuerdo ante la JCA

D: no realización de trámites ulteriores

Las reglas correspondientes, una vez desarrollado este esquema, quedarían de la siguiente forma:

#### REGLA 1.

SI X: la AE considera, en el ámbito de su competencia, que un acto o acuerdo de una EL infringe el ordenamiento jurídico

#### ENTONCES

A: la AE podrá solicitar a la EL la ampliación de la información contenida en la copia o, en su caso, extracto comprensivo del acto o acuerdo, remitida previamente por la EL

O B: la AE podrá requerir a la EL para que anule el acto o acuerdo

O C: la AE podrá impugnar el acto o acuerdo ante la JCA

O D: la AE podrá decidir que no se lleve a cabo ningún trámite ulterior

#### REGLA 2.

SI A:

#### ENTONCES

SI a: la AE considera satisfactoria la información remitida por la EL dentro del plazo máximo de 20 días hábiles

#### ENTONCES D:

#### EN OTRO CASO

SI b: la AE no considera satisfactoria la información remitida por la EL dentro del plazo máximo de 20 días hábiles

O c: la EL no ha remitido la información dentro del plazo máximo de 20 días hábiles

#### ENTONCES

B: o C: o D:

#### REGLA 3.

SI B:

#### ENTONCES

1: el requerimiento invocará expresamente el artículo 65 LBRL

Y 2: el requerimiento deberá ser motivado

Y 3: el requerimiento deberá precisar la normativa que la AE estime vulnerada

Y 4: SI A:

ENTONCES

SI b:

ENTONCES

el requerimiento se formulará en el plazo de 15 días hábiles a partir de aquel en que se recibió en la AE la contestación de la EL

EN OTRO CASO

SI c:

ENTONCES

el requerimiento se formulará en el plazo de 15 días hábiles a partir del siguiente a aquel en que terminó el plazo de 20 días de que dispone la EL para contestar

EN OTRO CASO

el requerimiento se formulará en el plazo de 15 días hábiles a partir de aquel en que se recibió en la AE la comunicación del acto o acuerdo

Y 5: el requerimiento señalará el plazo en que debe contestar la EL

REGLA 4.

SI d:la AE considera satisfactoria la contestación de la EL al requerimiento, realizada dentro del plazo señalado por éste

ENTONCES D:

EN OTRO CASO

SI e:la AE no considera satisfactoria la contestación de la EL al requerimiento, realizada dentro del plazo señalado por éste

O f:la EL no ha contestado al requerimiento dentro del plazo señalado por éste

ENTONCES

C: o D:

La complejidad de las reglas deriva en parte del hecho de tener que poner en relación tres preceptos legales diferentes. Por otra parte, el distinguir separadamente cuatro reglas relativas al procedimiento contemplado en el artículo 65 LBRL obedece a la necesidad de segmentar aquél en fases procedimentales. De esta manera, cada regla operaría en un momento procedimental distinto, pero de forma sucesiva. Así, elegida en una primera sesión la opción correspondiente a la regla 1, se llevarían a cabo los trámites correspondientes a dicha opción. A continuación se volvería a consultar al SE, actuando la regla 2, y así sucesivamente.

Un ejemplo de este esquema operativo sería el siguiente:

#### PRIMERA SESION (REGLA 1)

USUARIO: Ha sido recibido en la AE un acuerdo de una EL que infringe el ordenamiento jurídico. Se desea saber el procedimiento a seguir.

SE: La AE tiene las siguientes alternativas:

1: solicitar a la EL que amplíe la información contenida en la copia o extracto del acuerdo

2: requerir a la EL para que anule el acuerdo

3: impugnar directamente el acuerdo ante la JCA

4: no llevar a cabo ninguno de estos trámites

#### SEGUNDA SESION (REGLA 2)

USUARIO: Se ha solicitado a la EL que amplíe la información contenida en la copia del acuerdo. Esta información no es satisfactoria. Se desea saber el procedimiento a seguir.

SE: La AE tiene las siguientes alternativas:

1: requerir a la EL para que anule el acuerdo

2: impugnar directamente el acuerdo ante la JCA 3: no llevar a cabo ninguno de estos trámites

#### TERCERA SESION (REGLA 3)

USUARIO: Se considera la posibilidad de requerir a la EL para que anule el acuerdo. Se desean conocer los requisitos del requerimiento.

SE: El requerimiento:

1: invocará expresamente el artículo 65 LBRL

2: deberá ser motivado

3: deberá precisar la normativa que la AE estime vulnerada

4: se formulará en el plazo de 15 días hábiles a partir de aquel en que se recibió en la AE la ampliación de información del acuerdo

5: señalará el plazo en que debe contestar la EL

#### CUARTA SESION (REGLA 4)

USUARIO: Se ha requerido a la EL para que anule el acuerdo y la EL ha contestado que no procede anularlo. Esta contestación no es satisfactoria. Se desea saber el procedimiento a seguir.

SE: La AE tiene las siguientes alternativas:

1: impugnar el acuerdo ante la JCA

2: no llevar a cabo ningún trámite

Como es natural, en otros supuestos pueden omitirse algunas reglas. Por ejemplo si no se solicita ampliación de información y si, en cambio, se requiere, se pasará de la regla 1 a la 3 y así sucesivamente.

