

| | |
|--|----|
| I. Introducción | 1 |
| II. Panorámica de la inteligencia artificial aplicada al derecho | 5 |
| III. Sistemas expertos jurídicos y filosofía del derecho | 6 |
| IV. Constructivismo jurídico e inteligencia artificial. | 9 |
| V. Objetivo principal de Justiniano | 12 |
| VI. Diseño de Justiniano | 19 |
| 1. Método de solución de problemas. | 19 |
| 2. Proceso de desarrollo | 20 |
| VII. Apéndice. Instructivo. | 34 |
| VIII. Bibliografía. | 35 |

I. INTRODUCCIÓN

El hombre ha creado máquinas a su imagen y semejanza, y a la de otros seres vivientes, para superar sus propias limitaciones.

Gracias a nuestras criaturas podemos volar con más alcance, velocidad y seguridad que las aves, descender a profundidades marinas para las cuales no fue diseñado nuestro sistema cardiovascular, aumentar nuestra visión para adentrarnos en la dimensión de lo microscópico... en pocas palabras, con algo más que una palanca y un punto de apoyo hemos hecho mucho más que mover el mundo: lo hemos creado a la medida de nuestras necesidades y caprichos.

Pero no sólo nos hemos empeñado en potenciar nuestra capacidad física, sino también la intelectual.

Así, si tomamos la idea en su sentido más amplio, el concepto de “IA” hace referencia a la posibilidad de diseñar “máquinas pensantes”, es decir, dispositivos artificiales capaces de soportar algún tipo de funcionamiento que se muestre análogo a lo que en los seres humanos consideramos producto de la inteligencia.¹

Un breve repaso de este tipo de intentos podría ser el siguiente:

En el medievo los árabes inventan la “zarija”, un aparato capaz de realizar cálculos teológicos, posiblemente inspirado en el astrolabio.

En 1110 Raimundo Lull describe una máquina capaz de desarrollar razonamiento teológico y científico en su *Ars magna*. Se

¹ Véase Adarraga, Pablo y Zaccagnini, José Luis, *Psicología e inteligencia artificial*, Trotta, colección Estructuras y Procesos, serie Cognitiva, 1994, p. 16.

trataba, muy probablemente, de una combinación del funcionamiento de reglas de cálculo y de árboles de decisión lógica, construido sobre discos concéntricos que giraban sobre un eje común.

Durante el Renacimiento y gracias al importante desarrollo de las matemáticas, basado en los números arábigos, Pascal y Leibniz diseñaron máquinas de cálculo.

En 1822, Charles Babbage construye su “máquina analítica”, la primera calculadora en el sentido actual del término. A pesar de que este ingenioso aparato, basado en un sistema de engranajes y ruedas de madera no pudo ser explotado dado su excesivo costo, sentó las bases que mostraron la viabilidad de construir artefactos capaces de realizar los cálculos numéricos necesarios para resolver problemas matemáticos. La idea original, por cierto, provenía desde Aristóteles y había sido difundida por Descartes en el Renacimiento.

Durante el primer tercio del siglo XX, y gracias al desarrollo de la ingeniería electrónica, aparecen las primeras computadoras digitales, con lo que queda zanjada la discusión acerca de la posibilidad de construir máquinas capaces de realizar cálculos numéricos. Sin embargo, con ello se abre una nueva polémica respecto de lo que se puede considerar pensamiento inteligente, vinculado a la pregunta formulada por Turing: “¿Es posible construir máquinas que simulen el pensamiento?”. Sin duda alguna, cuando los hombres o las máquinas realizan operaciones de carácter algorítmico, asumimos que están realizando conductas inteligentes, pero no todo proceso inteligente puede ser reducido a un algoritmo, como sucede, por ejemplo, cuando razonamos en condiciones de incertidumbre. Con ello surgen las reflexiones que dieron origen a la inteligencia artificial propiamente dicha, entre cuyos hitos se encuentran:

En 1915 Leonardo Torres Quevedo construye un autómatas capaz de jugar al ajedrez

En 1936 Alan Turing diseña formalmente una “máquina universal” que demuestra la viabilidad de un dispositivo físico para implementar cualquier cómputo formalmente definido.

En 1943 Mc Culloch y Pitts diseñan una “neurona electrónica”.

En 1944 comienza a funcionar Mark I, la primera computadora moderna.

En 1948 Norbert Wiener crea la cibernética.

En 1950 Turing presenta su famoso test para verificar la posibilidad de que una máquina sea capaz de pensar.

En 1952 aparece IBM 701, primera computadora con suficiente potencia para realizar cálculo científico.²

En 1960 surge LISP, el primer lenguaje de programación específico para inteligencia artificial.

En 1965 ya se cuenta con los primeros laboratorios de investigación en I. A. y se ha desarrollado Dendral, el primer sistema experto operativo.

En 1970 aparece Mycin: primer sistema experto basado en reglas.

En 1980 nace la ingeniería del conocimiento y aparece XCON: primer sistema experto comercial.

En 1990 ya se cuenta con empresas de inteligencia artificial y se ha dado un importante paso en el nacimiento del paradigma conexionista, como alternativo al simbólico, a través del Primer Congreso Internacional sobre Redes Neuronales.³

Con base en lo anterior, la expresión “inteligencia artificial” puede ser definida como “el dominio de conocimiento cuyo objetivo es desarrollar sistemas computacionales capaces de proporcionar respuestas que, atribuidas a los humanos, presuponen procesos inteligentes de carácter heurístico (*i. e.*, no algorítmicos)”.

Algunos de los dominios tradicionales de la inteligencia artificial son: 1) simulación del pensamiento simbólico; 2) simulación del procesamiento neuronal; 3) tratamiento automatizado del lenguaje natural; 4) visión artificial; 5) robótica.

Para los efectos de este trabajo, conviene centrarse en las funciones de simulación del pensamiento simbólico y, particular-

² *Ibidem*, p. 19.

³ *Ibidem*, p. 24.

mente, en el concepto de “sistema experto”, el que puede ser definido como: “un sistema computacional cuya salida es una propuesta de resolución a un problema, semejante a la que proporcionaría un experto humano”.

Estos sistemas surgieron como consecuencia de un proyecto fallido por elaborar un sistema que, a la manera de un oráculo moderno, pudiera dar respuesta a cualquier problema que se le planteara, independientemente del área de conocimiento. Sin embargo, como frecuentemente ocurre en la ciencia, del fracaso se aprendió una importante lección: cada dominio de problemas implica sus propios mecanismos de razonamiento. De ahí surgió la idea de modelar los procesos mentales de los expertos.

Algunos de los problemas más complejos y fascinantes en la elaboración de estos sistemas son la adquisición del conocimiento del experto y su representación, previos a los trabajos de programación.

La diferencia fundamental entre un experto y un no experto radica en el conocimiento compilado del primero, resultante de años de experiencia en la resolución de problemas de cierta índole, que es el que permite que un médico, con un simple golpe de vista, pueda diagnosticar acertadamente a un paciente, a diferencia de lo que ocurre con un principiante.

Una metáfora que permite distinguir el estilo de procesar de un principiante y un experto es la forma en que conduce un automovilista alguien que está aprendiendo y la manera en que lo hace un conductor experimentado. Mientras el principiante tiene que estar atento a la enorme variedad de conductas concomitantes que tiene que realizar (meter el clutch, cambiar de velocidad, mantener un equilibrio adecuado entre clutch y acelerador al momento de arrancar para evitar las famosas sacudidas que terminan en que el auto se apague, etcétera), el experto realiza todas esas funciones e incluso libra hábilmente situaciones imprevistas, activando y adaptando esquemas complejos que aplica “sin pensar”.

En síntesis, los expertos saben cosas que no saben que saben, pero que aplican adecuadamente. Dicho de otra manera, aunque saben “qué” hacer, no saben “cómo” lo hacen.

El reto de la adquisición del conocimiento consiste precisamente en “reconstruir” ese conocimiento compilado para después poder representar su estructura como condición necesaria para los trabajos de programación.

II. PANORÁMICA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL APLICADA AL DERECHO

Como era de esperarse, las aplicaciones de la inteligencia artificial están teniendo lugar en los más diversos terrenos, entre los cuales se encuentra el derecho.

Seguendo al doctor John Zeleznikow, una visión panorámica de los diferentes dominios de esta nueva disciplina sería la siguiente:⁴

- A) Representación de la legislación con fines tanto de manutención de la misma, así como de inferencia, *i. e.*, el trabajo realizado por SoftLaw.
- B) Representación y razonamiento con conceptos jurídicos de textura abierta.
- C) Desarrollo de ontologías jurídicas para mejorar el desempeño de los motores de búsqueda en la recuperación de información jurídica, así como para tratar de uniformar el lenguaje jurídico, en la red mundial (World Wide Web, o www).⁵

⁴ Véase Cáceres, Enrique y Aguilera, Edgar, “Informática jurídica”, en Villanueva, Ernesto, *Diccionario de derecho de la información*, en prensa.

⁵ Para una crítica a las ontologías del dominio jurídico propuestas por la comunidad de la inteligencia artificial aplicada al derecho, véase Aguilera García, Edgar, *La necesidad de aplicar las ontologías en el desarrollo de sistemas expertos jurídicos*, tesis de licenciatura en derecho.

- D) Desarrollo de sistemas de asesoría jurídica (Legal Advisory Systems), *i. e.*, el sistema Split-Up que asesora sobre la forma más probable en que se distribuirán los bienes luego de la disolución del vínculo matrimonial.
- E) Desarrollo de regulaciones y estatutos computarizados para mejorar la creación y recuperación de documentos legislativos.
- F) Desarrollo de sistemas de recuperación y tratamiento de documentación jurídica (Legal Document Management and Retrieval Systems), *i. e.*, los sistemas australianos Dátalex y FlexLaw.
- G) Desarrollo de sistemas para la argumentación y negociación jurídicas.
- H) Tutores Inteligentes, *i. e.*, el sistema Cato desarrollado por Kevin Ashley en Pittsburg, el cual presenta ejercicios a los estudiantes, los cuales incluyen los hechos del caso, un conjunto de precedentes en línea, e instrucciones acerca de cómo argumentar o contrargumentar.
- I) Desarrollo de sistemas que fomenten y promuevan la práctica del comercio electrónico (E-Commerce).
- J) Sistemas de apoyo a la decisión jurídica (Legal Decision Support Systems), *i. e.*, el sistema Get Aid, capaz de predecir el posible resultado de una controversia jurídica y determinar así, si una solicitud de asistencia legal procede o no.

Como se expone a continuación, el presente trabajo se circunscribe en este último rubro de la inteligencia artificial aplicada al derecho.

III. SISTEMAS EXPERTOS JURÍDICOS Y FILOSOFÍA DEL DERECHO

Con base en la definición general de “sistema experto”, la expresión “sistema experto jurídico” se propone la siguiente estipulación: denota a los sistemas computacionales capaces de pro-

porcionar respuestas a problemas jurídicos de modo semejante a como lo haría un experto y a explicar las pautas de razonamiento empleadas para la solución del problema planteado.

A diferencia de los sistemas jurídicos de recuperación documental (Legal Information Retrieval Systems) que almacenan información jurídica y facilitan su consulta automatizada, un SEJ pretende emular algunos de los procesos cognitivos llevados a cabo por los operadores jurídicos en los procedimientos de creación, interpretación y aplicación del derecho.

Es importante mencionar que una de las razones del fracaso de la mayoría de los intentos por desarrollar sistemas expertos jurídicos ha sido la simpleza de los modelos explicativos del derecho y de los hábitos de razonamiento de sus operadores, asumidos por los proyectos de la época. Esta situación provocó que la comunidad se replanteara la relación crucial de su disciplina con la filosofía y teoría del derecho (o *jurisprudence*) en su búsqueda por dotar a sus proyectos de bases teóricas sólidas.

Al respecto, me permito reproducir las palabras de Wahlgren y Susskind.

Según Paul Wahlgren:

The necessity to include an in-depth knowledge of law and legal reasoning in AI and law enterprises has been recognized by several researchers and the fact that "all expert systems in law necessarily make assumptions about the nature of law and legal reasoning" is a crucial argument stressing the importance of jurisprudential considerations... The urgent need for elaborated models of law and legal reasoning is perhaps best mirrored in the fact that practical advancements in the field of AI and law, despite great efforts, have been surprisingly few. Moreover, it is apparent that some submissions have shown a lack of basic jurisprudential insight or, even worse, have been founded on various misconceptions about the nature of law. At the same time, surprisingly few researchers have paid much attention to the underlying reasons for these difficulties.

These background considerations lead to the hypothesis that several basic principles of a legal system, when made explicit,

may provide valuable knowledge for further development of legal AI-systems. Simultaneously it was assumed that the ignorance of such principles to some extent may also explain why so few support systems have become operative within the legal sector...⁶

Richard Susskind afirma:

...In short, with the exceptions of SARA, the Stanford Project, and ELI. The relationship manifested in the literature between jurisprudence and the application of AI to legal reasoning has been unidirectional; that is, the projects constitute marginal contributions to, rather than exploitations of, the wealth of jurisprudential resources that i shall argue are available and indeed invaluable for the would-be scholar or builder of expert systems in law.

...jurisprudence can and ought to supply the models of law and legal reasoning that are required for computer implementation in the process of building all expert systems in law.

...It is beyond argument...that all expert systems must conform to some jurisprudential theory because all expert systems in law necessarily make assumptions about the nature of law and legal reasoning. To be more specific, all expert systems must embody theories of legal knowledge, legal science, the structure of legal rules, the individuation of laws, legal systems and sub-systems, legal reasoning, and of logic and the law (as well perhaps as elements of a semantic theory, a sociology and a psychology of law), theories that must all themselves rest on more basic philosophical foundations. If this is so, it would seem prudent that the general theory of law implicit in expert systems should be explicitly articulated using (where appropriate) the relevant works of seasoned theoreticians of law. Perhaps the reason that there is, as yet, no overwhelmingly successful system is that the vast corpus of apposite jurisprudential material has not yet been tapped in the construction process.⁷

⁶ Véase Wahlgren, P., *Automation of Legal Reasoning. A Study in Artificial Intelligence and Law*, Holanda, Kluwer-Computer Law Series 11, 1992, pp. 30 y 31.

⁷ Véase Susskind, Richard, *Expert Systems in Law. A Jurisprudential Inquiry*, Oxford, Clarendon Press, 1989, p. 20.

In a sense, I can be said to have found for jurisprudence, a new job, and one of intense practical significance if indeed on its strength a powerful tool for the lawyer emerges. It should perhaps be emphasized that while it is submitted that it is both possible and desirable to assign this new role to jurisprudence, it is not suggested that it is necessary for all legal knowledge engineers to use jurisprudence as their guide...expert systems may in the future be built without jurisprudential insight. It is likely however, that such systems will be of poor quality. Because successful legal knowledge engineering presupposes so profound a familiarity with the nature of law and legal reasoning, it is scarcely imaginable that such a mastery could be gained other than through immersion in jurisprudence. Moreover, at their current state of research and development, it is conceivable that some jurisprudential (as opposed to computational) input may accelerate the possibility of their widespread use by the legal profession.⁸

IV. CONSTRUCTIVISMO JURÍDICO E INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Aunque el resultado visible de esta investigación es la elaboración de un sistema experto, la aportación teórica constituye una respuesta a las críticas condensadas en las opiniones de Wahlgren y Susskind referidas previamente, con una nota especialmente característica: en vez de limitarse a la filosofía o teoría del derecho como soporte presupuesto para elaborar el sistema, se parte de un marco teórico y metodológico generado desde un nuevo enfoque epistemológico del derecho al que doy en llamar “constructivismo jurídico”.

De manera muy sintética, se puede decir que el constructivismo jurídico constituye una propuesta alternativa a las concepciones del derecho derivadas de la epistemología empirista.

La tesis central del constructivismo jurídico es que aquello que consideramos real desde una perspectiva jurídica es el pro-

⁸ *Ibidem*, p. 26.

ducto de procesos cognitivos que presuponen el procesamiento normativo.

Al igual que ocurre en el terreno científico (y particularmente de la filosofía de la ciencia), donde es claro que lo que consideramos real no es otra cosa sino un observable determinado por la teoría que se suscriba, el constructivismo jurídico sostiene que la realidad jurídica es una construcción realizada por los sujetos cognoscentes a partir de los esquemas producidos como resultado del procesamiento de diferentes insumos cognitivos que comprenden distintos discursos jurídicos, entre los cuales el normativo es simplemente un tipo.

Esto significa que mientras para el positivismo jurídico las normas (en su caso principios y directrices, etcétera) son el punto de llegada, para el constructivismo son apenas el punto de partida.

Hasta el momento, he distinguido los siguientes dominios teóricos para el CJ:

- 1) Constructivismo jurídico epistemológico: concibe que el sujeto cognoscente es partícipe activo en la construcción del conocimiento con el que modela la realidad y parte del paradigma de las ciencias cognitivas, según el cual el cerebro es un procesador de información.
- 2) Constructivismo jurídico metajurisprudencial: asume el constructivismo epistemológico aludido y se ocupa de reflexionar sobre el carácter de las teorías jurídicas conceptuales, los procesos de validación de las mismas a partir de la dialéctica argumentativa y la forma en que estas teorías inciden en la generación de esquemas cognitivos presupuestos para la construcción de la realidad jurídica.⁹

⁹ Véase Cáceres Nieto, Enrique, "Constructivismo jurídico metajurisprudencial", ponencia presentada en el marco del *Congreso Internacional de Culturas y Sistemas Jurídicos Comparados*, organizado por el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM, en 2004, Mesa de Filosofía del Derecho, en prensa; *id.*, "Las teorías jurídicas como realidades hermenéuticas", *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, México, año XXXV, núm. 103, enero-abril de 2002.

- 3) Constructivismo jurídico institucional: se ocupa de analizar la forma en que la estructura organizativa de una institución puede incidir, de manera controlada y dirigida, en procesos de construcción de una realidad social deseada.¹⁰
- 4) Constructivismo jurídico pedagógico: se encarga de analizar nuevas formas de enseñar el derecho a partir de considerar a la actividad docente como una inductora de aprendizaje significativo a partir de los esquemas y propiedades cognitivas de cada estudiante, más que en un transmisor de información.
- 5) Constructivismo jurídico sociorrepresentacional: se ocupa de estudiar las representaciones sociales que están en la base de las interacciones y prácticas socio-jurídicas, como resultante de la acción socializadora de las instituciones públicas y operadores jurídicos.¹¹
- 6) Constructivismo jurídico cognoscitivo: se ocupa de estudiar los insumos cognitivos, las reglas de procesamiento y las estructuras supervenientes resultantes de dicho procesamiento por parte de los operadores jurídicos.¹²

¹⁰ Véase Cáceres Nieto, Enrique, "Institucionalismo jurídico y constructivismo social", *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, México, año XXXIV, núm. 100, enero-abril de 2001, pp. 9-48; *id.*, *Hacia un modelo de institución nacional para la protección y promoción de los derechos humanos del siglo XXI*, en prensa.

¹¹ Véase Cáceres Nieto, Enrique, *Constructivismo jurídico sociorrepresentacional (propuesta para abordar el estudio de la incidencia del derecho en los procesos de construcción social de la realidad)*, en prensa.

¹² Véase Cáceres Nieto, Enrique, "Constructivismo jurídico, verdad y prueba", en Cáceres, Enrique *et al.*, *Problemas contemporáneos de la filosofía del derecho*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2005, *id.*, "La teoría de la supra-regla (propuesta de criterio cognitivo para el establecimiento de conexiones normativas no explícitas)", ponencia presentada en el marco del *Congreso Internacional de Culturas y Sistemas Jurídicos Comparados*, organizado por el Instituto de Investigaciones Jurídicas de la UNAM (Mesa de Inteligencia Artificial Aplicada al Derecho), en 2004.

- 7) Constructivismo jurídico cognoscitivo e inteligencia artificial aplicada al derecho: se puede considerar una aplicación del constructivismo jurídico cognoscitivo, en el sentido de que se ocupa de los problemas relativos a la adquisición y representación del conocimiento jurídico, pero orientados a poder ser simulados mediante un sistema de cómputo.¹³

La diferencia entre las dos últimas áreas del CJ es que la primera puede dar lugar a modelos de carácter estrictamente psicológico y que, por tanto, pueden dar cuenta de procesos no susceptibles de simulación computacional, por ejemplo, procesos de condensación y desplazamiento del inconsciente, en los que las emociones juegan un papel fundamental; mientras que el segundo se ocupa sólo de aquellos que pueden ser susceptibles de ser simulados en un sistema experto.

V. OBJETIVO PRINCIPAL DE JUSTINIANO

Tomando como referencia el marco anterior, el presente trabajo corresponde a las reflexiones del constructivismo y la inteligencia artificial aplicada al derecho.

En el caso particular, el tema específico corresponde al de la representación del conocimiento jurídico susceptible de simulación mediante inteligencia artificial.

Sin embargo, el estudio se ocupa de dar cuenta de un caso concreto de esquema cognitivo, así como de los procesos de índole inferencial que se supone tienen lugar a partir de él.

La hipótesis central es la siguiente:

Entre los procesos auto organizativos de nuestro cerebro se encuentran los tendentes a la estructuración jerárquica de ciertas pa-

¹³ *Idem*; así como Cáceres Nieto, Enrique, “Inteligencia artificial, derecho y E-Justice (el proyecto Instituto de Investigaciones Jurídicas-Conacyt)”, ponencia presentada en el marco del *Congreso Internacional sobre Globalización y E-Gobierno*, Nueva Delhi, India.

labras pertenecientes a un determinado dominio semántico, en una estructura arborescente. Dentro de la estructura formal de una arborescencia semántica como la descrita, las expresiones ubicadas en un nivel jerárquico superior se les denota con el término “hiperonímicas” y a las que se encuentran debajo de una hiperonímica, “hiponímicas”.

Por ejemplo, la estructura arborescente de las palabras “fruta”, “limón”, “plátano”, “mamey”, “naranja”, “cítrico”, “papaya”, “no cítrico” sería del siguiente tipo:

| | | |
|----------|---|--------------|
| Nivel 1: | “FRUTA” | |
| Nivel 2: | “CÍTRICO” | “NO CÍTRICO” |
| Nivel 3: | “limón”; “naranja” “plátano”; “mamey”; “papaya” | |

Donde “fruta” es hiperonímica del resto de la arborescencia; “cítrico” y “no cítrico” son hiponímicas respecto a “fruta” e hiperonímicas respecto al resto de la arborescencia, y “limón” y “toronja” son hiponímicas respecto a “cítrico” y “plátano”, “mamey” y “papaya” son hiponímicas respecto de “no cítrico”.

Una parte importante de la investigación asume que a pesar de que este tipo de estructuras constituyen un conocimiento meramente declarativo, son algo así como una especie de “cableado neuroasociativo” presupuesto para que cierto tipo de conocimiento procedimental, particularmente de índole inferencial, pueda tener lugar. Tres son las reglas procedimentales de deducción que se desprenden de esta afirmación: 1) las propiedades definitorias por designación de las hiperonímicas se heredan como parte del núcleo de la definición de las hiponímicas, cuyas demás propiedades, también necesarias, constituyen el criterio de distinción respecto a hiponímicas que se encuentran en su mismo nivel; 2) todas las propiedades definitorias que se predicán de una hiperonímica se predicán de todas sus hiponímicas, pero no a la inversa, y 3) toda entidad de la que se pueda predicar pertenencia al dominio de denotación de una hiponímica permite deducir su pertenencia al resto de las hiperonímicas de la totali-

dad de la arborescencia, mediante una inferencia por silogismo hipotético.

La ejemplificación de lo anterior, tomando como referencia nuestra arborescencia de las frutas, implica lo siguiente:

1) Las propiedades definitorias por designación de las hipernímicas se heredan como parte del núcleo de la definición de las hiponímicas, cuyas demás propiedades, también necesarias, constituyen el criterio de distinción respecto a las hiponímicas que se encuentran en su mismo nivel. Por ejemplo:

A. Si asumimos que la definición de “fruta” es la siguiente:

- a) producto de fecundación de una planta
- b) que es comestible.

B. La definición de “cítrico” sería, por ejemplo:

- a) producto de fecundación de una planta
- b) que es comestible
- c) contiene ácido.

C. La definición de “limón” podría ser:

- a) producto de fecundación de una planta
- b) que es comestible
- c) contiene ácido
- d) de forma ovoide
- e) con pulpa amarillenta
- f) dividida en gajos.

D. La definición de “naranja” sería, por ejemplo:

- a) producto de fecundación de una planta
- b) que es comestible
- c) contiene ácido
- e) de corteza rugosa
- f) de forma redonda
- g) con pulpa anaranjada.

La estructura formal de la arborescencia quedaría representada de la siguiente manera:

“FRUTA”: (a) & (b)

“CÍTRICO”: (a) & (b) & (c)

“limón”: (a)&(b)&(c)&(d)&(e)&(f) “naranja”: (a)&(b)&(c) &(e)&(h)&(i)

2) Todas las propiedades definitorias que se predicán de una hiperonímica se predicán de todas sus hiponímicas, pero no a la inversa.

Como consecuencia de la ley de la herencia, si predico que una fruta es un producto de fecundación de una planta, también puedo hacerlo de cítrico, no cítrico, de limón, naranja, etcétera.

Por otra parte, mientras que de un limón puedo predicar que para todo limón tiene forma ovoide, no puedo hacerlo respecto de toda fruta (piénsese, por ejemplo, en los plátanos).

3) Toda entidad de la que se pueda predicar pertenencia al dominio de denotación de una hiponímica permite deducir su pertenencia al resto de las hiperonímicas de la totalidad de la arborescencia mediante una inferencia por silogismo hipotético.

Por ejemplo, si una entidad incurre en el dominio de denotación de “limón”, entonces se infiere que es un cítrico y dado que es un cítrico, que es una fruta.

En la investigación se parte de que si se disipa el halo de misterio ontológico de muchas de las clasificaciones jurídicas, particularmente las provenientes de la dogmática, lo que se tiene son arborescencias semánticas que, por tanto, deben satisfacer las propiedades referidas previamente.

Esto se ve con toda claridad en el ámbito de la dogmática penal, donde, sin dificultad alguna, es posible reconstruir en términos de arborescencia las siguientes expresiones: “delito”, “delitos patrimoniales”, “violación”, “fraude”, “delitos sexuales”, “lesiones”, “robo”, “delitos contra la vida y la salud personal”, etcétera.

El objetivo de la investigación que aquí se presenta es representar este tipo de conocimiento en sus vertientes tanto declarativa como procedimental, asumiendo que juega un papel importante en

muchos de los procesos mentales realizados por los juristas, particularmente en el de la calificación jurídica de hechos.

La hipótesis de la mecánica es la siguiente:

Cuando los operadores jurídicos se enfrentan a la tarea de calificación de hechos tienen que analizar cuál es el conjunto de las propiedades designativas de alguna de las expresiones contenidas en una arborescencia semántica jurídica que son satisfechas. Una vez que alguna definición es satisfecha, entonces, con base en la regla “3” los operadores pueden realizar las inferencias necesarias de manera ascendente que les lleven a deducir cuál es la o las expresiones hiperonímicas por las que esos mismos hechos también son denotados.

Una vez más, el derecho penal puede resultar ilustrativo, particularmente por la importancia de la tipicidad de los delitos.

Por ejemplo, suponiendo que las propiedades definitorias de “sabotaje” son (a) & (b) & (c), que su hiperonímica inmediata es “delitos contra la seguridad del Estado”, la cual, a su vez, es hiponímica de “delitos graves” y que al analizar los hechos “H” sucede que es el caso que “a”, “b” y “c” ocurrieron, es decir, que (a) & (b) & (c) fueron satisfechos (se cubrieron los elementos del tipo), entonces, por la regla “3” resulta que:

Si H pertenece al conjunto de los hechos considerados como sabotaje, entonces también es un delito contra la seguridad del Estado y, por tanto, también es un delito grave.

De manera más breve, tendríamos que si H es sabotaje, entonces es un delito grave.

Como se dijo anteriormente, esto se obtiene de la forma argumental conocida como “silogismo hipotético”:

Si A, entonces B

Si B, entonces C

Si C, entonces D

Por tanto:

Si A, entonces D.

En el caso concreto, es el caso que A, lo que permite, mediante un simple ponens, inferir D.

La estructura completa de las premisas dadas es la siguiente:

- 1) Si A, entonces B
- 2) Si B, entonces C
- 3) Si C, entonces D
- 4) A

...de donde se hace la siguiente inferencia:

- 5) Si A, entonces D (por silogismo hipotético aplicado a 1, 2, 3)

Por tanto:

D (por *modus ponens* aplicado a 4 y 5).

La relevancia de este tipo de operaciones se pone de manifiesto si suponemos que no existe ningún enunciado en el sistema que diga expresamente cuál es la pena que corresponde al delito de sabotaje, pero en otra parte del Código Penal, o incluso en un código diferente, se establece la sanción para los delitos graves (piénsese, por ejemplo, en todos los supuestos de leyes especiales que de alguna manera están conectadas con el Código Penal).

Si se supone que la sanción que corresponde a los delitos graves es de veinte a cuarenta años de prisión, a pesar de que no esté establecido expresamente en ninguna norma del sistema, mediante la inferencia realizada a partir de la arborescencia semántica referida, se deduce que a quien cometió el delito de sabotaje, se le debe sancionar con una pena de veinte a cuarenta años de prisión.

Una de las tesis centrales del constructivismo jurídico cognoscitivo sostiene que, contrariamente a lo que asume la teoría positivista (de raíz epistemológica empirista), los operadores jurídicos no toman decisiones y, por tanto, tampoco actúan en los procesos de construcción social de la realidad, a través de la aplicación de enunciados normativos, sino a partir de las estructuras cognitivas que supervienen como resultado del procesamiento de dichos enunciados.

Como es ampliamente aceptado, nadie podría litigar correctamente en materia penal sólo con la legislación, pues para la comprensión del derecho penal se requiere también de la teoría general del delito, etcétera.

Si suponemos que en el sistema jurídico al que pertenece el ejemplo anterior no hay ninguna norma de derecho positivo que expresamente indique mediante definición denotativa que el sabotaje es un delito contra la seguridad del Estado ni que éstos son delitos graves, entonces se pone de manifiesto la relevancia del constructivismo, pues la arborescencia presupuesta tendría que haber sido construida por los sujetos cognoscentes a partir de las propiedades definitorias de “delito grave”, “delitos contra la seguridad del Estado” y las propiedades designativas de “sabotaje”, mediante procesos autorganizativos. Una vez construida dicha estructura arborescente, en tanto esquema cognitivo, constituye el cableado neuroasociativo (conocimiento declarativo) que hace posible la deducción formalizada anteriormente.

Con base en lo anterior ya es posible determinar con toda claridad que el objetivo central de esta investigación es proporcionar una metodología para la construcción y representación de este tipo de conocimiento, en su aspecto declarativo, así como simular la forma en la cual tienen lugar procesos deductivos con base en él, por parte de los operadores jurídicos.

El objetivo central del trabajo no es, por tanto, la elaboración de un sistema experto en sí, sino mostrar la plausibilidad de la técnica de representación del conocimiento validándola a través de la simulación computacional.

Dicho en otros términos, se parte de uno de los supuestos actuales de la ciencias cognitivas, según el cual, si bien es cierto que no podemos validar nuestras teorías acerca de lo que ocurre en la mente de los sujetos mediante constatación directa, actualmente, gracias al uso de las computadoras, es posible validarlas mediante simulación: si puedo modelar mi teoría acerca de los procesos mentales en una computadora y ésta se comporta como lo haría un humano, entonces dicha teoría queda validada por si-

mulación. Esto significa que el prototipo no es el objetivo en sí mismo, sino, simplemente, un mecanismo de validación que, como se verá en los ejemplos de aplicación del programa, resultó ser exitoso.

Por último, debe aclararse que el tipo de conocimiento específico objeto de modelado corresponde al que tiene lugar cuando un visitador de la Comisión Nacional de los Derechos Humanos lleva a cabo la calificación de un hecho violatorio de los derechos humanos y asigna el caso a la visitaduría general correspondiente.

Como puede verse, en algún sentido también se puede considerar una aplicación de la inteligencia artificial al terreno del constructivismo jurídico institucional.

VI. DISEÑO DE JUSTINIANO

1. *Método de solución de problemas*

El sistema busca resolver el problema consistente en determinar los hechos violatorios, los derechos humanos vulnerados y el área de competencia a que debe ser asignado un caso, aplicando un método de encadenamiento hacia adelante.

La elección de este método obedece a que permite reproducir algunos mecanismos del razonamiento jurídico.

En efecto, cuando un abogado se enfrenta a ciertos hechos sociales para resolver el caso, lo primero que necesita es convertir (codificar) esos hechos en términos de categorías jurídicas.

Esta tarea no resulta fácil porque entre dichas categorías suelen presentarse relaciones de semejanza (por ejemplo, entre fraude y abuso de confianza) y/o una textura abierta que dificulta el “apareamiento” de dichas categorías con los hechos (por ejemplo, ¿en qué condiciones podría declararse sin duda alguna que una conducta fue dolosa?).

El razonamiento de un abogado, en esas condiciones, consiste en “activar en memoria” distintas categorías susceptibles de ser “com-

paradas” con los hechos a efecto de ir descartando aquellas cuyas condiciones no son satisfechas y quedarse con la que permite un mejor “apareamiento” con la realidad descrita en el caso.

Las consecuencias del “apareamiento” o la calificación de hechos (como se llama jurídicamente) son de suma importancia, pues determinan las consecuencias normativas que habrán de seguirse para el caso en cuestión. Así, por ejemplo, que determinados hechos sean calificados como homicidio doloso trae aparejada una sanción completamente diferente a la que correspondería si la calificación hubiera sido de homicidio culposo.

Aunque un modelo óptimo del razonamiento de los abogados debería representar procesos paralelos y no secuenciales, lo cierto es que es posible modelarlos también como si fueran de este último tipo.

Una vez que se ha concluido la calificación de los hechos, el razonamiento que se “dispara” en la mente del abogado es semejante al que en lógica formal se denomina *modus ponens*, mismo que puede ser simulado en la herramienta como un razonamiento hacia adelante.

2. *Proceso de desarrollo*

A. *Productos de investigación iniciales*

El desarrollo parte de resultados obtenidos durante dos años de investigación sobre el funcionamiento real de la CNDH, entre los que se encuentran:

- a) La elaboración de un modelo de funcionamiento real en el que se representan no sólo los eventos jurídicos y administrativos, sino también los distintos tipos de deliberación y decisiones que pueden tener lugar en cada fase del procedimiento.
- b) La elaboración de un *thesaurus* arborescente en el que se representan las redes semánticas correspondientes a los hechos violatorios de derechos humanos (véase anexo I).

- c) La elaboración de un diccionario especial en el que son definidas las expresiones constitutivas del *thesaurus*.

El dominio de conocimiento elegido corresponde al de un experto de la coordinación de informática, dependiente de la Dirección General de Quejas y Orientación de la CNDH, cuya función consiste en realizar el análisis de las quejas admitidas por la CNDH, a efecto de dictaminar si la Comisión es o no competente, efectuar una calificación provisional de los hechos violatorios, el tipo de derecho humano presuntamente vulnerado y remitir la queja al área competente.

El desarrollo del sistema experto entra en relación con los resultados de la investigación sobre el funcionamiento general de la CNDH, de la siguiente manera:

- a) El modelo de funcionamiento real permite identificar con precisión las fases del procedimiento establecido por la ley y el reglamento en que puede ocurrir sólo una de entre “n” decisiones posibles, mismas que determinan los razonamientos que pueden tener lugar en las deliberaciones previas a la toma de decisiones. Así, por ejemplo, en un procedimiento judicial, durante la fase de aceptación de pruebas se limitan las posibles decisiones a dos, que serían “aceptación de pruebas”/“no aceptación de pruebas”, las que, a su vez, determinan ciertos razonamientos, como pueden ser los implicados en deliberar sobre si hay idoneidad de testigos o si las preguntas del pliego para absolver posiciones no son incidiosas o capciosas.
- b) El dominio elegido es el de las deliberaciones y decisiones correspondientes a una fase previa a la asignación del caso a uno de los visitadores adjuntos (abogados) encargados de realizar la solicitud y valoración de pruebas, investigar y concluir el caso.
- c) El *thesaurus* estructurado determina la relación de pertenencia de ciertos conceptos con respecto a otros, de tal suerte que declarar que ciertos hechos son denotados por alguna ex-

presión denotativa de hechos violatorios implica que dichos hechos también lo son por las expresiones respecto de las cuales la primera se encuentra en relación de hiperonimia. Por ejemplo, si en una red semántica la expresión “violación” es definida como hiponímica de la expresión “delito sexual”, el hecho de determinar que una determinada acción es una violación implica que también es un delito sexual.

En el caso del dominio elegido, las expresiones denotativas de hechos violatorios pertenecen a arborescencias semánticas representadas que ponen en contacto expresiones denotativas de hechos violatorios con los derechos humanos vulnerados. Así, por ejemplo, el hecho de declarar que determinado servidor público cometió el delito de “esterilización sin consentimiento”, implica que vulneró el “derecho a la libre procreación”, el “derecho a la integridad personal” y los “derechos de la mujer”.

- d) Por lo que respecta al diccionario, las definiciones de las palabras del *thesaurus* determinan las condiciones que deben ser satisfechas para que ciertos hechos expuestos en una queja puedan ser declarados hechos violatorios de cierto tipo.

Por ejemplo, para los efectos del dominio de conocimiento elegido, las propiedades definitorias de “esterilización sin consentimiento” constituyen las condiciones que deben ser satisfechas en los hechos para que pueda determinarse que un servidor público cometió dicho hecho violatorio. Dado que parte del prototipo que aquí se muestra toma como ejemplo el caso de la “esterilización sin consentimiento” y la “contracepción forzada”, a continuación se reproducen, a manera de ejemplo, las definiciones correspondientes a dichas expresiones expuestas en la *Propuesta de manual para la calificación de hechos violatorios de los derechos humanos de la CNDH*:

“Esterilización sin consentimiento”

Definición:

Denota:

- 1) La acción que tiene como resultado la imposibilidad de la concepción...
 - 2) O la presión ejercida para que sea aceptada...
 - 3) Realizada por un profesional, técnico o auxiliar de la atención médica, que preste sus servicios en una institución pública...
 - 4) De manera irreversible o,
 - 5) Sin el consentimiento del sujeto.
- “Contracepción forzada”

Definición:

Denota:

- 1) La acción que tiene como resultado la imposibilidad de la concepción o...
- 2) La presión ejercida para que el paciente la admita...
- 3) Realizada por un profesional, técnico o auxiliar de la atención médica, que preste sus servicios en una institución pública...
- 4) Con consecuencia reversibles...
- 5) Sin consentimiento del sujeto.

Uno de los principales problemas con que nos enfrentamos fue la ausencia de métodos para la representación del conocimiento jurídico real (no el correspondiente a la mera formalización de los enunciados de una ley). La manera en que resolvimos esta problemática fue a través del diseño de una metodología propia que consta de los siguientes pasos:

B. Adquisición del conocimiento

Se realizó a través de entrevistas con el especialista y el análisis de una parte del *thesaurus* y el diccionario. Al final de esta fase se definió el dominio del conocimiento correspondiente a parte de los casos que son remitidos a la Primera Visitaduría General.

C. Representación del conocimiento

Se dividió en:

- a) Elaboración de mapas conceptuales.
- b) Formalización lógico-matemática del conocimiento.

- c) Representación en pseudocódigo.
- d) Elaboración de un modelo interactivo.

a. Elaboración de mapas conceptuales

Se realizó a través de dos etapas:

1) *Realización de un mapa conceptual global*. En éste se representó el sistema de asociaciones que son activadas en la mente del experto a partir de la narración de hechos en el escrito de queja y que tienen como nodo final la asignación del asunto a alguno de los programas especiales de la Primera Visitaduría General. El mapa conceptual global constituye algo así como un “contexto completo de secuencias de razonamiento” (véase anexo II).

2) *Realización de mapas conceptuales específicos*. Como nos percatamos que los mapas conceptuales globales pueden ser muy densos, lo que dificulta trabajar con ellos para el diseño de reglas, decidimos elaborar otro mapa conceptual específico en el que se define analíticamente el sector del conocimiento representado en el mapa global que va a ser traducido en reglas.

Para la elaboración del mapa conceptual específico se siguieron las siguientes pautas:

En un primer nivel (estrato inferior del mapa) se representaron las condiciones que deberían ser satisfechas en el escrito de queja para que el abogado de la CNDH pueda declarar que se ha llevado a cabo determinado hecho violatorio. Dichas condiciones fueron tomadas de la definición de la expresión. Por ejemplo: 1) que haya sido un servidor público del sector salud quien haya realizado actos u omisiones; 2) consistentes en imposibilitar a una mujer para la concepción; 3) que dicho impedimento sea de modo irreversible, y 4) que los actos u omisiones del servidor hayan sido sin el consentimiento de la mujer (nivel 1) constituyen un conjunto de condiciones que deben ser satisfechas (estar presentes o desprenderse del escrito de queja) para que el abogado pueda concluir que dicho servidor cometió el ilícito denominado “esterilización sin consentimiento”.

El segundo nivel corresponde a las expresiones denotativas de hechos violatorios, por ejemplo, “esterilización sin consentimiento”; “contracepción forzada”; “no aceptación de denuncia por violación a mujer”; “no aceptación de denuncia por maltrato a mujer”, etcétera.

En un tercer nivel y en relación con los hechos violatorios se representa el consecuente o respuestas que deberá dar el sistema consistente en una cadena de conclusiones que incluye:

- 1) El o los derechos humanos vulnerados (inferencia jurídica). Por ejemplo: “el derecho a la libre procreación”; “el derecho a la igualdad”; “los derechos de la mujer”, etcétera.
- 2) El área a la que debe dirigirse el escrito (inferencia administrativa). Por ejemplo, en el caso de que haya habido violación a los derechos de la mujer, “la Coordinación De Asuntos de la Mujer”.

En un cuarto nivel, que corresponde también a las conclusiones que el sistema debe proporcionar una vez disparada una regla, se representa la familia o generación a la que pertenece el derecho humano vulnerado. Por ejemplo, a partir de la violación al derecho a la igualdad se seguirá que este pertenece a los “derechos de la primera generación” o en el caso de violación al derecho a la protección de la salud a los “derechos de la segunda generación”. Asimismo, dentro de ese mismo nivel, pero con respecto a las inferencias administrativas se representa el programa especial competente y a partir de éste la visitaduría general a la que corresponde, por ejemplo, si el asunto corresponde a la Coordinación de Asuntos de la Mujer o a la Coordinación de Agravio a Periodistas, el asunto compete a la “Primera Visitaduría General”.

*b. Formalización lógico-matemática del conocimiento
representado en los mapas conceptuales específicos*

Durante ésta se procedió a realizar una representación de las secuencias de razonamiento del mapa conceptual específico, me-

diante el uso de la lógica proposicional de primer orden siguiendo el desarrollo siguiente:

1) *Definición de factores lógicos:*

“&” = conjunción.

“Or” - disyunción.

“=” > implicación.

“~” negación.

2) *Definición de valores para variables lógicas (ejemplo):*

p = “El presunto responsable es un profesional de la salud”.

q = “El presunto responsable es un servidor público”.

r = “El presunto responsable realizó acciones u omisiones jurídicas”.

s = “El sujeto titular del derecho era una mujer”.

t = “El presunto responsable presionó a la mujer para que aceptara ser imposibilitada para la concepción, con efectos irreversibles”.

u = “El presunto responsable presionó a la mujer para que aceptara ser imposibilitada para la concepción con efectos reversibles”.

v = “El presunto responsable imposibilitó a la mujer para la concepción de modo irreversible”.

w = “El presunto responsable imposibilitó a la mujer de modo reversible”.

x = “El servidor público cometió el hecho violatorio denominado esterilización sin consentimiento”.

y = “El servidor público cometió el hecho violatorio denominado contracepción forzada”.

z = “El servidor público violó el derecho a la libre procreación”.

p1 = “El servidor público violó el derecho a la protección de la salud”.

$q1$ = “El servidor público violó el derecho a la igualdad”.

$r1$ = “El servidor público violó uno de los derechos de la mujer”.

$s1$ = “El caso debe ser turnado al programa de asuntos de la mujer, que corresponde a la Primera Visitaduría General”.

3) *Ejemplo de formalización lógica de las secuencias de razonamiento del mapa conceptual específico:*

A. La regla para la esterilización sin consentimiento es:
 $(p \ \& \ q \ \& \ r \ \& \ s \ \& \ (t \ Or \ v)) = > (x \ \& \ p1 \ \& \ q1 \ \& \ r1 \ \& \ s1).$

B. La regla para la contracepción forzada es:
 $(p \ \& \ q \ \& \ r \ \& \ s \ \& \ (u \ Or \ w)) = > (y \ \& \ p1 \ \& \ q1 \ \& \ r1 \ \& \ s1).$

4) *Relación entre las reglas “A” y “B”*

1. En caso de que no sea verdadero alguno de los valores asignados a “p”, “q”, “r”, “s”, para ambas reglas, entonces el sistema se declara incompetente para realizar inferencia alguna.

2. En caso de que sean verdaderos los valores asignados a “p”, “q”, “r”, “s”, pero no sean verdaderos ni “t” ni “v”, entonces la secuencia de razonamiento consistirá en preguntarse si son verdaderos “u” o “w”, a efecto de poder usar la segunda regla y efectuar una inferencia.

3. En caso de que sean verdaderos “p”, “q”, “r”, “s”, pero no sean verdaderos ni “u” ni “w”, entonces la secuencia de razonamiento consistirá en preguntarse si son verdaderos “t” o “v”, a efecto de poder usar la primera regla y realizar una inferencia.

c. Representación en pseudocódigo de las reglas para los programas de asuntos de la mujer y agravios contra periodistas

Su finalidad fue facilitar la comunicación entre quien realizó la representación del conocimiento y quien se encargó de la progra-

mación, mediante una representación de reglas lo más próxima posible a como podrían ser escritas en el lenguaje CLIPS, que fue el empleado en la elaboración del prototipo.

Un ejemplo del pseudocódigo en el que se determinan objetos, atributos y reglas es el siguiente:

1) Definición de objetos y atributos

I. Objeto: autor de la violación

Atributos:

1. Policía Judicial Federal.
2. Procuraduría General de la República.
3. Secretaría de Gobernación.
4. Profesional de la salud.
5. Cualquier servidor público federal.

II. Objeto: sexo de la víctima

Atributos:

1. Masculino.
2. Femenino.

III. Objeto: hechos violatorios

Atributos:

1. Ejerce presión para que acepte ser imposibilitada para la concepción de modo irreversible.
2. Imposibilita a la mujer para la concepción de modo irreversible, sin su consentimiento.
3. Ejercer presión sobre la mujer para que acepte ser imposibilitada para la concepción de modo reversible.
4. Imposibilita a la mujer para la concepción de modo reversible.
5. Mutila injustificadamente artículos o reportajes periodísticos.
6. Ejerce amenazas sobre periodistas.

7. No admite la presentación de denuncia por violación a mujer.
8. No admite la presentación de denuncia por maltrato a la mujer.

IV. Objeto: tipos de violación (nombre de la violación)

Atributos:

1. Esterilización sin consentimiento.
2. Contracepción forzada.
3. Censura.
4. Amenazas.
5. Denegación de justicia a mujer.

V. Objeto: derechos humanos vulnerados

Atributos:

1. Derechos de la mujer.
2. Derecho a la libre procreación.
3. Derecho a la igualdad.
4. Derecho a la protección de la salud.
5. Derecho a la libertad de expresión.
6. Derecho a la información.
7. Derecho a la legalidad y seguridad jurídica.

VI. Objeto: familia de derechos humanos

Atributos:

1. Primera generación de los derechos humanos.
2. Segunda generación de los derechos humanos.

VII Objeto: programa competente

Atributos:

1. Programa de asuntos de la mujer
2. Programa de agravio a periodistas.

VIII. Objeto: visitaduría general correspondiente

Atributos:

1. Primera Visitaduría General.
2. Segunda Visitaduría General.
3. Tercera Visitaduría General.

2) *Definición de reglas*

Reglas para el programa de asuntos de la mujer

Regla 1

- I. Objeto = 4 &
 - II. Objeto = 2 &
 - III. Objeto = 1
- = >
- IV. Objeto = 1

Regla 2

- I. Objeto = 4 &
 - II. Objeto = 2 &
 - III. Objeto = 2
- = >
- IV. Objeto = 1

Regla 3

- I. Objeto = 4 &
 - II. Objeto = 2 &
 - III. Objeto = 3
- = >
- IV. Objeto = 2

Regla 4

- I. Objeto = 4 &
 - II. Objeto = 2 &
 - III. Objeto = 4
- = >
- IV. Objeto = 2

Regla 5

Regla 1 OR

Regla 2 OR

Regla 3 OR

Regla 4

=>

V. Objeto = 1 & 2 & 3 & 4 &

VI. Objeto = 1 &

VII. Objeto = 1 &

VIII. Objeto = 1

Regla 6

I. Objeto = 2 &

II. Objeto = 2 &

III. Objeto = 7

=>

IV. Objeto = 5

Regla 7

I. Objeto = 2 &

II. Objeto = 2 &

III. Objeto = 8

=>

IV. Objeto = 5

Regla 8

Regla 6 OR

Regla 7

=>

V. Objeto = 1 & 3 & 7 &

VI. Objeto = 1 &

VII. Objeto = 1 &

VIII. Objeto = 1

Reglas para el programa de agravios a periodistas

Regla 9

- I. Objeto = 3 &
- II. Objeto = 1 or 2 &
- III. Objeto = 5
- =>
- IV. Objeto = 3

Regla 10

- I. Objeto = 3 &
- II. Objeto = 1 or 2 &
- III. Objeto = 6
- =>
- IV. Objeto = 4

Regla 11

Regla 6 OR

Regla 7

- =>
- V. Objeto = 5 & 6 &
- VI. Objeto = 1 &
- VII. Objeto = 2 &
- VIII. Objeto = 1.

*d. Elaboración del modelo de interacción entre el usuario
y el sistema experto*

Se elaboró a partir de la formalización lógica introduciendo los tipos de diálogo deseables entre la máquina y el usuario:

1) Por razones de economía se evitará escribir los enunciados completos y se emplearán únicamente las variables respectivas. El diálogo con la máquina evidentemente implicará que las preguntas sean completas *i. e.*, que se usen preguntas correspondientes a los enunciados. Por ejemplo: cuando se escriba “p?”,

deberá entenderse como si hubiera escrito: ¿El presunto responsable es un profesional de la salud?

2) La declaración de verdad para el valor asignado a una variable lógica equivale a responder afirmativamente en el proceso interactivo. Por ejemplo, el hecho de declarar que “p” es verdadero en el terreno de la formalización lógica, equivale a una respuesta afirmativa en el proceso interactivo: p/verdadero, en la formalización lógica = $P?$ / si, en el proceso interactivo.

3) La declaración de falsedad para el valor asignado a una variable lógica equivale a responder negativamente en el proceso interactivo: p/falso, en la formalización lógica = $p?$ /no, en el proceso interactivo.

4) En el proceso interactivo, el hecho de que se conteste “no” a uno de los enunciados equivalentes a “p”, “q”, “r”, “s” es suficiente para que el prototipo envíe un mensaje del tipo: “Lamentablemente no te puedo seguir ayudando, pues la pregunta que me planteas se encuentra fuera de mi dominio de conocimiento”.

5) En el proceso interactivo, el hecho de que se haya contestado “no” al enunciado correspondiente a “t?” hace que el sistema se pregunte “v?” (primera regla).

6) En caso de que las respuestas para “t?” y “v?” hayan sido “no”, el sistema preguntará “u?”. En caso de que la respuesta sea negativa, el sistema preguntará por “w?” (segunda regla).

7) Si las respuestas a “t?”; “u?”; “v?”; “w?” han sido “no”, la máquina contestará con el mensaje referido en el punto 4.

8) El orden de activación de las reglas 1 y 2 es irrelevante para los efectos del razonamiento que se representa.

9) En caso de que las respuestas a “p?”; “q?”; “r?”; “s?”; “t?” hayan sido todas afirmativas, el sistema responderá con los enunciados correspondientes a las variables: “x”; “p1”; “q1”; “r1”; “s1”.

10) Si las respuestas a “p?”; “q?”; “r?”; “s?”; “v?” han sido todas afirmativas, entonces se activa la misma regla referida en el punto anterior.

11) Si las respuestas a “p?”; “q?”; “r?”; “s?”; “u?” son todas afirmativas, entonces el sistema deberá responder con los enunciados equivalentes a “y”; “p1”; “q1”; “r1”; “s1”.

12) Si las respuestas a “p?”; “q?”; “e?”; “s?”; “w?” son todas afirmativas, entonces el sistema deberá responder con la misma respuesta referida en el punto anterior.

e. Fase de programación

Una vez efectuada la representación del conocimiento y elaborado un modelo de cómo podría funcionar el proceso interactivo, pasamos a la fase de programación realizada en lenguaje CLIPS. (El código de aplicación de la parte del prototipo presentada puede ser consultado en el anexo III).

VII. APÉNDICE. INSTRUCTIVO

Para ejecutar el sistema “JUSTINIANO” el procedimiento consiste en entrar a CLIPS mediante el comando CLIPS386 y posteriormente cargar el programa “Justino” con el comando (Load Justino.clp).

A continuación se ejecuta el comando “(Reset)” seguido del comando (run).

En lo subsecuente, el sistema solicitará la información que requiera de acuerdo con los hechos que presente el agraviado o el quejoso.

Las preguntas realizadas por el sistema son de fácil comprensión y en algunos casos la respuesta es con base en opciones que el propio sistema presenta.

El prototipo está diseñado de tal manera que las preguntas se plantean en función de las respuestas que ya han sido obtenidas a fin de no realizar consultas de manera innecesaria.

Cuando el sistema logra conjugar los elementos para emitir un dictamen respecto a una presunta violación a derechos humanos

presenta en la pantalla el resultado del mismo. (Ejemplos de ejecución pueden ser vistos en el anexo IV).

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- ADARRAGA, Pablo y ZACCAGNINI, José Luis, *Psicología e inteligencia artificial*, Trotta, colección Estructuras y Procesos, serie Cognitiva, 1994.
- CÁCERES NIETO, Enrique, *¿Qué es el derecho? Iniciación a una concepción lingüística*, 2a. ed., México, Cámara de Diputados, LVIII Legislatura-UNAM, 2001.
- , *Lenguaje y derecho. Las normas como sistema de enunciados*, México, Cámara de Diputados, LVIII Legislatura-UNAM, 2001.
- , *Propuesta de manual para la calificación de hechos violatorios de los derechos humanos de la CNDH*, México, Comisión Nacional de los Derechos Humanos, 2005.
- , “Psicología y constructivismo jurídico; apuntes para una transición paradigmática interdisciplinaria”, en MUÑOZ DE ALBA MEDRANO, Marcia (coord.), *Violencia social*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2002.
- , “Ius-neocognitrón (consideraciones constructivistas sobre la aplicación de las redes neuronales en la reingeniería de las instituciones jurídicas)”, en BECERRA RAMÍREZ, Manuel y OVILLA BUENO, Rocío, *El desarrollo tecnológico y la propiedad intelectual*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2004.
- , “Institucionalismo jurídico y constructivismo social”, *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, México, año XXXIV, núm. 100, enero-abril de 2001.
- , “Las teorías jurídicas como realidades hermenéuticas”, *Boletín Mexicano de Derecho Comparado*, México, año XXXV, núm. 103, enero-abril de 2002.
- , “Pasos hacia una teoría jurídica comunicativa”, *Crítica Jurídica*, México, núm. 16, 1995.

- , “Lógica jurídica e informática jurídica”, *Revista de la Facultad de Derecho de la Universidad Complutense*, Madrid, núm. 12, septiembre de 1986.
- , “Reflexiones sobre el status científico de la informática jurídica”, *Les Annales de L’iretij*, Montpellier, núm. 2, 1990.
- , *Constructivismo jurídico sociorrepresentacional*, en prensa.
- , *Constructivismo jurídico, verdad y prueba*, en Cáceres, Enrique et al., *Problemas contemporáneos de la filosofía del derecho*, México, UNAM, Instituto de Investigaciones Jurídicas, 2005.
- , *La teoría de la supra-regla. Propuesta de criterio cognitivo para la realización de conexiones normativas no explícitas*, en prensa.
- CARIDI, Gianfranco y PELLECCIA, Silvano, *Automazione della ricerca giuridica e sistemi esperti*, Milán, Istituto di Filosofia del Diritto, Università di Roma “La Sapienza”, Franco Angeli, 1986.
- SCHAUSS, Marc, “Juris-Cautionnement: Un prototype d’aide a l’argumentation dans le domaine du cautionnement”, en SCHAUSS, Marc (ed.), *Système experts et droit*, París, Centre de Recherches Informatique et Droit des Facultés Universitaires de Namur, Story Scientia, 1988.
- SUSSKIND, Richard, *Expert Systems in Law. A Jurisprudential Inquiry*, Oxford, Clarendon Press, 1989.
- WAHLGREN, P., *Automation of Legal Reasoning. A Study in Artificial Intelligence and Law*, Holanda, Kluwer, Computer Law Series 11, 1992.