

*La inteligencia artificial como asistente de la tarea del abogado**

Por Horacio R. Granero

1. El derecho, la técnica y el caos

El derecho posmoderno es, indudablemente, un sistema altamente complejo y cuanto más complejo es un sistema, tanto más posible es una decisión fallida. Por ello, se considera que los sistemas sociales modernos deberían actualizar los modelos aplicados actualmente y reconocer la necesidad de aprovechar el aprendizaje de otras ciencias, como por ejemplo la biología, la física, en cuyo seno se analizan teorías que parecerían antitéticas al orden jurídico, como puede ser la denominada *teoría del caos*.

Caos es la apariencia que presentan situaciones de muy alta complejidad, y no por ello se considera contrario al concepto de orden. Ordenamientos complejos y sistemas dinámicos como los que son característicos para la sociedad y la economía posmodernas siempre se hallan al borde del caos, y se regeneran muchas veces a través de él. La investigación del caos ha llevado a dos entendimientos fundamentales: el caos tiene un orden oculto y el orden puede convertirse en caos. La impresión es que el caos aparece siempre que se comprende el orden como un producto de la planificación.

Todos los días observamos que legisladores y funcionarios se encuentran frente a la posibilidad que sus decisiones, cuya intención fue establecer un mejor equilibrio social, lo que no siempre de hecho se logra. Es característico para nuestro mundo posmoderno que debemos tomar la mayor parte de las decisiones en situaciones de las cuales no estamos suficientemente informados, o preparados debidamente¹.

Lo cierto es que la ciencia jurídica no es una ciencia autónoma, necesita que otras le brinden apoyo. Así también la sociología, la psicología, y aún la filosofía brindan sus conocimientos para un mejor desarrollo del conocimiento jurídico. Es un aspecto particular, cual es el de la información, dos ciencias nuevas colaboradoras del derecho, ambas con técnicas propias: la *cibernética* y la *informática*.

Actualmente se puede afirmar que la solución de un problema sólo es concebible *si se dispone de la información correcta en el instante oportuno*. Ello implica tener la información y controlar que ésta sea correcta.

Información y control son entidades íntimamente unidas cuya finalidad es lograr un correcto gobierno de un sistema –sea este cual fuere–. De ahí la necesidad de una ciencia de control o “cibernética” –palabra derivada del griego *kubernetes* (timonel)–

* [Bibliografía recomendada.](#)

¹ Grün, Ernesto, *Derecho y caos: Sobre la actual y futura evolución del derecho*, www.rtfed.es/numero3/3-3.pdf.

y de una ciencia de la información cuyos instrumentos incluyen la informática –computadoras, programas, etc.– y las comunicaciones.

Tal vez el sello distintivo de estas disciplinas resida en el hecho de que sus principios y conceptos cardinales valen tanto para los sistemas físicos como para los biológicos, económicos o sociales, no obstante la diversidad de sus contenidos y estructuras. Existen analogías profundas, por ejemplo, entre los sistemas automáticos de control de ambiente interior de una nave espacial y la forma utilizada por el cuerpo humano para regular su temperatura o su presión sanguínea².

Saber controlar el desorden puede servir de ayuda para mejorar el obrar jurídico y adoptar decisiones correctas. Corresponde analizar ahora qué observaciones podemos hacer al obrar jurídico.

2. La técnica al servicio del abogado

a. Un poco de historia

Aunque históricamente fue Aristóteles quien formaliza por primera vez la lógica, sólo a mediados del siglo XIX el álgebra explora esa disciplina casi virgen, sin perjuicio de la existencia de algunos trabajos de Leibniz orientados en la misma dirección.

En su obra más trascendente, *An investigation of the laws of thought*, Boole expresó en 1864: “El objeto del siguiente tratado es investigar las leyes fundamentales de las operaciones de la mente en virtud de las cuales se razona, expresarlas en el lenguaje de un cálculo y sobre tal fundamento establecer la ciencia de la lógica y construir un método”. Es decir, el propósito aparentemente de Boole era nada menos que el conocimiento de las leyes funcionales de la razón humana y su formalización a la manera de un cálculo algebraico. Nacieron así estructuras formales, basadas en un conjunto de postulados, denominadas genéricamente álgebra de Boole.

Un álgebra abstracta de Boole consta de una clase o colección de elementos combinables bajo dos operaciones binarias, “suma” y “multiplicación” –denominadas lógicas o booleanas– que cumplen con un reducido conjunto de propiedades postuladas –por ejemplo, las propiedades asociativa y conmutativa–. Dos aplicaciones o interpretaciones del álgebra booleana han resultado excepcionalmente importantes. Una de ellas surge de su capacidad para representar algebraicamente las operaciones entre conjuntos, como es el caso de la *Teoría de los conjuntos* creada por G. Cantor (1845-1918). La segunda aplicación, la más interesante quizás a los efectos de este trabajo, es la que ha llegado a ser familiar a los ingenieros con el nombre de lógica de los circuitos o álgebra de conmutación, cuyo iniciador fue C. Shannon en 1938.

Es realmente impactante que el álgebra de Boole también pueda ser aplicada al estudio de los circuitos digitales electrónicos, un área de la ingeniería cuyo fulminante desarrollo la ha erigido en el nervio motor de la revolución tecnológica iniciada a mediados del siglo XX.

² Lauría, Eitel, *Los cuatro pilares de la cibernética y la informática*, “La Nación”, 5/3/88, p. 7.

Dicha aplicación se fundamenta en la circunstancia siguiente: los circuitos digitales electrónicos utilizan señales discretas (discontinuas) binarias, es decir, dos tipos de señales representadas por los números 0 y 1 y materializadas con dos niveles bien diferenciados de voltaje electrónico. Con ello puede lograrse que el pequeño mundo de los “chips”, en el cual se agolpan cientos de miles de componentes electrónicos en una placa del tamaño de una uña, las ecuaciones booleanas introduzcan un orden inteligible y permitan analizar su funcionamiento³.

Quizás el abogado contemporáneo desconozca que la forma de búsqueda de información —especialmente jurisprudencial— se adecua a alguno de los conceptos que fuesen desarrollados por Boole casi un siglo y medio atrás. Cuando requiere de un repertorio de jurisprudencia o en alguno de los variados sistemas de búsqueda en diarios jurídicos en Internet, que le informe sobre los antecedentes existentes sobre el tema “alimentos” de “menores” dentro de un “divorcio”, no está haciendo otra cosa que circunscribir el conjunto mayor “divorcio” con los otros dos conceptos, que le delimitan la búsqueda al tema investigado.

b. La búsqueda de soluciones en la tecnología

1) *Los sistemas expertos: una solución sólo parcial para casos puntuales.* ¿Puede una computadora llegar a “razonar”, esto es, dar conclusiones no previstas por el ser humano?

Varios son los intentos que se han efectuado, algunos de ellos fueron encarados desde el punto de vista de los que se da en llamar “sistemas expertos”, llamados así por consistir en una serie de programas que permiten obtener inferencias válidas a partir de bases de datos estructuradas, siguiendo trayectos que no se prevén *ex ante*, justificando cada recorrido con la disposición de las reglas aplicadas y poniendo a disposición una interfaz hombre-máquina para facilitar la introducción de reglas nuevas en aquellos puntos en que la base de conocimiento revelan ser incompletas o no actualizadas⁴.

Mientras que en la programación clásica se distingue el “programa” de los “datos”, en un sistema experto se distinguen tres componentes:

a) La “base de conocimientos”. Contiene el conjunto de las informaciones específicas del campo deseado. Son ingresadas directamente de las conclusiones arribadas por los especialistas consultados en la materia sobre la cual se quiera elaborar el sistema.

b) El “motor de inferencia”. Es un programa confeccionado con un lenguaje especial (Lisp o Prolog), que ubica el “conocimiento”, que corresponde a la consulta efectuada por el usuario en base a una serie de reglas, llamadas “reglas de inferencia” que efectúan las deducciones necesarias para dar la respuesta.

c) La “base de hechos”. Contiene los datos propios de los problemas a tratar, los que le son brindados por el usuario. Puede también desempeñar el papel de

³ Lauría, Eitel, *La increíble anticipación de algunos precursores*, “La Nación”, 18/7/88, p. 9.

⁴ Martino, Antonio, *Sistemas expertos legales*, “Informática y Derecho”, vol. I, 1987, p. 141.

memoria auxiliar. Memorizando todos los resultados intermedios, la memoria de trabajo conserva la “huella” o “patrón” (*pattern*) de los razonamientos efectuados.

Sistemas expertos se han utilizado desde hace varios años con relativo éxito en el campo de la medicina. Supongamos que un médico clínico deriva un paciente a un laboratorio especializado para que le efectúe un análisis sobre una posible lesión pulmonar. Para unos de los tests, el paciente inhala y exhala varias veces un tubo conectado a un equipo cuyos datos son procesados por una computadora. El instrumento toma datos sobre coeficientes de flujo y volúmenes, traza una curva referida al comportamiento de los pulmones y vías respiratorias, mide ciertos parámetros y los presenta a quien hace el análisis para que los interprete, con un diagnóstico aproximado de la enfermedad que estima tiene el paciente de acuerdo a 55 reglas de inferencia contenidas en el “motor” del programa PUFF, desarrollado en la Universidad de Stanford.

Lo que conoce PUFF sobre diagnóstico de enfermedades pulmonares está contenido en esas 55 reglas desarrolladas con el aporte de especialistas de pulmón del Pacific Medical Center (PMC) de California, y fueron extraídas y perfeccionadas por ingenieros de sistemas que trabajaron intensamente en una tarea conjunta⁵.

El primer sistema experto que podría llamarse de “razonamiento legal” fue desarrollado por James A. Sprowl a fines de la década del 60, y permitía la inclusión de cláusulas en documentos preelaborados, como testamentos. Más tarde, W.G. Popp y B. Schlink desarrollaron un sistema en 1970 llamado JUDITH que se toma clásicamente como el antecedente más lejano de un experto legal, dado que intentaba representar los conocimientos de un abogado, de acuerdo a premisas dadas por expertos en una limitada área. El TAXMAN, sistema deductivo que formula una serie de preguntas al operador y basándose en sus respuestas escribe las conclusiones en el área impositiva fue desarrollado por L. Thorne McCarty. Dentro de los intentos más modernos se puede mencionar el “Legal Research System”, desarrollado por la Universidad de Michigan, que permite elaborar documentos de uso común para el abogado en situaciones diversas, el LEGOL (*Legally Oriented Language*) para la recuperación inteligente de normas legales existentes en bases de datos (Universidad de Londres, 1980) y el LDS (*Legal Decision-making System*), desarrollado en 1979 por *Rand Corporation*, de Santa Mónica, California en el que se aplican reglas de inferencia preestablecidas para la solución de problemas legales de diverso tipo, habiéndose reiniciado recientemente estos estudios en el *Learning Research and Development Center* de la Universidad de Pittsburg⁶.

En dos oportunidades le tocó al autor plantear en sendos encuentros científicos, la posibilidad de aplicar sistemas expertos al orden jurídico argentino.

En las Primeras Jornadas Internacionales de Informática al Servicio del Derecho (Mercedes, Provincia de Buenos Aires, junio de 1985) presenté el sistema INSAN

⁵ Un ejemplo de una regla del PUFF (la regla 21) es el siguiente: “Si la gravedad de la enfermedad obstructora de las vías respiratorias es $> \acute{o} = a$ LEVE, y el grado de difusión de la diferencia del paciente es $> \acute{o} = a$ 110. Entonces existe evidencia altamente sugestiva de que el subtipo de enfermedad obstructora de las vías respiratorias sea enfisema”.

⁶ Ashley, Kevin D, *Case-based models of legal reasoning fit in a civil law context*, Learning Research and Development Center, Pittsburgh, 2004.

que consiste en un programa de aplicación a tribunales civiles, tendiente a ordenar el proceso de insania en base a reglas de inferencia del proceso que culmina con el dictado de la sentencia en forma automática⁷.

En agosto de 1987, en el ámbito del II Congreso Nacional de Informática Jurídica, celebrado en la ciudad de Córdoba expuse un sistema experto desarrollado en lenguaje Microexpert, en el que, por medio de preguntas que el sistema va efectuando al usuario, y 35 reglas de inferencia deduce el programa quien hereda en caso de fallecimiento, y en qué proporción en caso de ser varios herederos⁸.

2) *La inteligencia artificial: ¿hacia un nuevo concepto de verdad jurídica?* Algo es verdadero cuando posee la calidad determinada. Así se ha definido a la verdad como la adecuación de la mente con la realidad captada por los sentidos. Una separación de la realidad hace incurrir a aquel que conoce en el error o la utopía.

La verdad en el mundo de la computación es sencilla, infantil: algo es cierto si mi creador —el programador— me lo dijo... En el caso de los “sistemas expertos” la verdad estará en las reglas que el ingeniero del conocimiento le haya incluido. Pero este concepto no es válido para contemplar una realidad tan rica y vasta como el derecho. Si bien no es técnicamente imposible desarrollar un sistema que contemple los distintos presupuestos legales y jurisprudenciales, el tiempo de construcción y su costo serían desmesurados. Y lo que es más importante, no se estaría cumpliendo con el fin previsto de agregar calidad a la labor profesional.

Los científicos han analizado durante cierto tiempo qué respuesta se podía dar al enigma acerca de este nuevo concepto de “verdad cibernética”, o dicho de otra forma acerca de la posibilidad que la computadora pueda generar patrones de conocimiento no ingresados por el usuario que permitan arribar a conclusiones útiles para aquel y no aportadas por éste, o dicho de otra manera, que el programa vaya “aprendiendo” a medida que efectúa el procesamiento de los datos.

Una de esas búsquedas se orientó en las denominadas *redes neuronales*. Entre el sistema nervioso y la máquina automática existe una analogía fundamental, pues ambos son *dispositivos que toman decisiones basándose en otras que hicieron en el pasado*. Las más simples eligen entre dos posibilidades tales como abrir o cerrar una llave. En el sistema nervioso, cada fibra decide transmitir un impulso o no y gran parte de esa tarea se afecta en puntos de organización extremadamente complicada llamada *sinapsis*, donde un cierto número de fibras entrantes están conectadas con una sola saliente. En muchos casos, puede entenderse la base de esas decisiones como un umbral de acción de la sinapsis o, en otras palabras, indicando cuantas fibras de entrada han de funcionar para que funcione a su vez la salida.

En 1943, Warren E. MacCulloch y Walter H. Pitts, comenzaron los primeros estudios en investigación de neuronas, y durante el decenio de 1960, Frank Rosenblatt, de la Universidad de Cornell, y Bernardo Widrow, actualmente en la Universidad de Stanford, crearon “neuronas adaptables” y redes sencillas capaces de “aprender”.

⁷ Granero, Horacio R., *Análisis y desarrollo del programa INSAN de seguimiento de procesos de incapacidad con dictado de sentencia automática*, Mercedes, “Anales del Congreso”, 1985, p. 103.

⁸ Granero, Horacio R., *La aplicación del programa de inteligencia artificial en el campo del derecho*, Córdoba, “Anales de Coloquios”, 1987, p. 10.



A lo largo de las décadas de 1960 y 1970, un reducido número de investigadores, de los que citaremos a Shunichi Amari, Leon N. Cooper, Kihiko y Stephen Grossberg, trataron de *modelizar el comportamiento de las neuronas reales* en las redes computacionales y abordaron el desarrollo de las nociones matemáticas y arquitectónicas requeridas para extraer los elementos característicos de los patrones, clasificar pautas y obtener sistemas de “memoria asociativa”. La década del 80 ha sido testigo de un extraordinario aumento del interés por los modelos neuronales y por sus propiedades computacionales. Es de destacar en particular la labor desarrollada recientemente por David W. Tank y John Hopfield de ATT-Bell Laboratories, quienes han desarrollado un circuito eléctrico para aplicación a computadoras de características neuromorfas, o sea que emulan la red neuronal humana⁹.

La recuperación conceptual de la información legal se puede definir como la recuperación automática de información legal textual relevante basada en los conceptos de correspondencia y sus roles en los documentos con los conceptos y roles requeridos para resolver el problema legal del usuario. Como la definición deja en claro, la recuperación de información legal conceptual es diferente de la búsqueda legal ordinaria. Se centra en modelar las necesidades de los usuarios humanos de la información que buscan para resolver un problema, por ejemplo, en el argumento legal que un usuario intenta hacer, y en los conceptos y sus roles en ese proceso de resolución de problemas.

Incluso enfocar la búsqueda de información legal para ayudar a los usuarios a construir argumentos viables para respaldar un reclamo o contrarrestar los mejores argumentos de un oponente no es algo nuevo. Durante años, los medios robustos para extraer dicha información conceptual, relacionada con los argumentos, de los textos en lenguaje natural para fines de recuperación de información legal conceptual no estaban disponibles¹⁰.

Actualmente, sin embargo, las herramientas de análisis de lenguaje pueden identificar automáticamente la información relacionada con los argumentos en caso de que los textos estén finalmente disponibles, y con ellos nace un nuevo paradigma basado en información relacionada con argumentos, y luego la *informática cognitiva* es un segundo paradigma que no se trata de desarrollar sistemas de inteligencia artificial que “piensen” o realicen tareas cognitivas de la misma manera que lo hacen los humanos¹¹.

En un paradigma de computación cognitiva, los usuarios humanos son los principales responsables de personalizar su propia solución utilizando una aplicación legal, pero la tecnología de servicio legal estandarizada debe informar a los humanos de la necesidad de personalización y brindarle acceso personalizado a información legal relevante para ayudarlos a construir una solución. Es decir, la aplicación legal no

⁹ Tank, David W. - Hopfield, John J., *Computación conjunta en circuitos neuromorfos*, Revista “Scientific American”, ed. española, n° 1037, p. 44.

¹⁰ Sobowale, Julie, *How artificial intelligence is transforming the legal profession*, “ABA Journal”, www.abajournal.com/magazine/article/how_artificial_intelligence_is_transforming_the_legal_profession.

¹¹ *Predicting judicial decisions of the European Court of Human Rights: a Natural Language Processing perspective*, <https://peerj.com/articles/cs-93>.

solo seleccionará, ordenará, resaltará y resumirá la información de una manera adaptada al problema específico de un usuario humano, sino que también explorará la información e interactuará con los datos de formas nuevas que antes no eran posibles.

Para que este enfoque tenga éxito, la tecnología será necesario que tenga cierta “comprensión” de la información a su disposición y de la relevancia de la información en el proceso de resolución de problemas del ser humano y que la información esté disponible convenientemente en los momentos adecuados y en los contextos adecuados para que la computadora puede realizar mejor y aquellas dirigidas a la experiencia de los usuarios humanos¹².

3. El concepto de entropía y su utilización como herramienta al servicio del derecho

La física reconoce en Galileo y en Newton a sus dos grandes creadores, cuyos trabajos, magníficamente continuados por científicos de la talla de Lagrange –mecánica analítica– y de Laplace –mecánica celeste–, permitieron enunciar las leyes de la naturaleza atinentes al movimiento de los cuerpos. Con posterioridad a la invención de la máquina de vapor, el desarrollo de la termodinámica, con sus dos grandes principios referentes a la conservación de la energía permitió dar sólido fundamento a los fenómenos de los intercambios de energía.

En tal sentido, Claude Elwood Shannon, matemático norteamericano nacido en 1916 doctorado en el MIT en 1940 produjo en 1948 y 1949 dos sobresalientes contribuciones a la teoría matemática de la comunicación¹³.

El comienzo del siglo XX fue algo más que un mero cambio de siglo. La física newtoniana que reinó desde el siglo XVII hasta fines del XIX, sin encontrar casi oposición, describía un universo en el que todo ocurría de acuerdo con una ley, un cosmos compacto, organizado en todas sus partes, en el que se acepta que la física ya no se ocupa de lo que ocurrirá siempre, sino más bien de lo que pasará con una probabilidad muy grande. Se convierte entonces, no en la discusión de un universo total de todas las cuestiones que se refieren a él, sino como una reseña de respuestas a preguntas mucho más limitadas.

Una de esas preguntas tiende a analizar la *tendencia estadística de la naturaleza hacia el desorden*, que Wiener –el creador del término cibernética– considera se expresa mediante la *segunda ley de termodinámica* que según la cual la cantidad de energía de un sistema tiende espontáneamente a disminuir, lo que provoca un “desorden” o “entropía”, que puede ser mensurada matemáticamente¹⁴.

La conclusión a la que llegan estas investigaciones tanto la máquina como el organismo viviente son dispositivos que local y temporalmente parecen resistir la tendencia general al aumento del desorden; mediante su capacidad de tomar decisiones, pueden producir a su alrededor una zona local de organización en un mundo cuya tendencia general es la contraria: “estamos sometidos a una vida tal que el mundo en

¹² Ashley, Kevin D., *Artificial intelligence and legal analytics*, Cambridge, 2017, p. 6 a 14.

¹³ Lauría, *La increíble anticipación de algunos precursores*, p. 9.

¹⁴ Wiener, Norbert, *Cibernética y sociedad*, Sudamericana, 1988, p. 27 y siguientes.

su totalidad obedece a la segunda ley de la termodinámica: la confusión aumenta, y el orden disminuye. Pero, como ya hemos visto, aunque la segunda ley de la termodinámica puede ser un enunciado válido respecto de la totalidad de un sistema cerrado, es decididamente errónea en cuanto una parte no aislada de él, hay islas locales y temporales, de entropía decreciente, tiende a aumentar; la existencia de esas islas induce a algunos de nosotros a asegurar la existencia del progreso”¹⁵.

Según esta concepción científica, *la entropía es un concepto útil para la solución del tema del análisis de calidad de trabajo jurídico*. Para ello parte del análisis de la forma en que un concepto causa, impacta o informa al tribunal que tiene la responsabilidad de resolver un asunto. Esos conceptos, a su vez pueden ser antecedentes, o consecuentes de otros conceptos (como podría ser el concepto de divorcio y el concepto alimentos), producir reacciones o generar patrones de conocimientos (*patterns*) en lo que se da en llamar memoria asociativa. Parte del principio de parsimonia que fuera expuesto por Guillermo de Ockham: “la naturaleza, que es muy económica y hace las cosas más económicamente nos enseña que solo pueden hacerse cambios cuando ello es absolutamente necesario”. Si aceptamos tal principio como válido, podemos avanzar hacia un nuevo concepto de “verdad”, útil para los sistemas de computación.

La verdad dice relación a un ordenamiento, y si consideramos que la resolución de los problemas –los cambios– se presentan al hombre con un grado de dificultad que puede ser medida, mensurada por algún sistema válido habremos obtenido una respuesta a nuestra búsqueda de brindar calidad en la información jurídica. Aquello que elimine incertidumbre, que disminuya las dificultades, que mejore la parsimonia, o que “baje el nivel de entropía”, es tomado como valioso, como cualificante. Considera el autor que la entropía es una herramienta útil para solucionar problemas, como por ejemplo las excepciones que siempre se presentan en los sistemas y que generalmente lo colocan en crisis.

La habilidad de manejar las excepciones –aquello que se aparte de la parsimonia– es uno de los síntomas positivos de evaluación de un sistema, dado que demuestra su idoneidad para bajar la confusión

Un sistema así implementado podría conducir a formular lo que se da en llamar la “segunda pregunta”, o sea aquella posterior a la consulta de un usuario en miras a solucionar un problema, y la habilidad de formular la cantidad de preguntas necesarias para disminuir las dudas es un elemento que igualmente hace a la búsqueda de calidad. Dicho en términos “informáticos”, hay un canal de transferencia de información, medible, mensurables fórmulas matemáticas como las iniciadas por Shannon y perfeccionadas por el científico argentino Jorge Vrljicak¹⁶.

En un sistema como el expuesto, efectuada la consulta de un profesional a la base de datos acerca de un tema determinado, generalmente en base a las “voces” o descriptores que estamos acostumbrados a utilizar en los repertorios de jurisprudencia tradicional, el usuario podrá, en caso de encontrarse con una respuesta negativa del sistema por falta de información por el criterio de búsqueda elegido, requerir una

¹⁵ Weiner, *Cibernética y sociedad*, p. 35.

¹⁶ Vrljicak, Jorge, *Seminario sobre inteligencia artificial*, dictado el 15/12/87 con el auspicio de Epson Argentina y Harteneck y López.

“expansión” hacia aquellos términos que evidencien una baja entropía, y relacionarlos entre sí.

De esta forma, por un medio no ingresado por el usuario “humano” con anterioridad, el programa le podría indicar con un criterio –obviamente no jurídico, pero si matemáticamente cierto–, conceptos o precedentes que por los medios tradicionales no había podido ubicar. Dicho en otros términos, el sistema logrará “reordenar” la búsqueda, “disminuir la confusión”, y por ende, elevar la calidad de la obra del profesional que lo utilizó¹⁷.

4. Un modelo de inteligencia artificial desarrollado sobre la base del Código de Hammurabi

Al autor le correspondió exponer durante el IV Congreso Iberoamericano de Informática y Derecho celebrado en Bariloche en mayo de 1994 acerca de la Reformulación del Derecho y la Seguridad Jurídica¹⁸, en el que se expuso acerca de un ejemplo de modelización estadística de ordenamiento legislativo sobre la base del Código de Hammurabi, en el que se postuló la posibilidad de inferir, sobre la base del análisis de las 266 “sentencias” o “leyes” hoy día comprobables de las 282 originalmente escritas, dado que 16 de éstas se encuentran perdidas, estando dedicadas 37 a condenas de pena de muerte.

El Código fue escrito en Babilonia hacia el año 1750 a.C. y las reglas están inscritas en un monolito de diorita conservado en el Museo del Louvre en 52 columnas de texto cuneiforme acadio, pero por el desgaste propio de la piedra se perdió el contenido de parte de las sentencias, como en el caso de la ley 92 que dispone “Si un negociante prestó a interés trigo o dinero y tomó el interés en su total en trigo o plata, y pretende que no recibió ese dinero en trigo o plata”.

La modelización estadística analizada de las sentencias rescatadas permitió inferir que “aprendiera” el modo en que se resolverían los casos en los que existe ausencia física de las sentencias, si correspondería o no pena de muerte a las leyes que se encuentran trucas como la citada, sobre la base de formulación de modelos matemáticos que generen cuatro ciclos iterativos de aproximaciones sucesivas con métodos independientes:

a) De *evaluación entrópico*. Busca medir el orden que adquiere un concepto cuando se incluye o se remueve otro concepto en el contexto.

b) De *evaluación de los sistemas complejos caóticos*. Busca la interacción y optimización de las reglas en un orden social.

c) *Lingüístico lógico*. Traduce las reglas a un lenguaje formal que permite comprobar la existencia de errores y características definidas.

¹⁷ Ver, por ejemplo, Del Granado, Juan J., *An economic analysis of legal reasoning*, American Justice School of Law de la Universidad de Berkeley, <https://escholarship.org/uc/item/7k19z8ht>.

¹⁸ Granero, Horacio R., *Reformulación del derecho y la seguridad jurídica*, Ponencia 65 del IV Congreso Iberoamericano de Informática y Derecho, Bariloche, 1994.

d) *Modelización estadística*. Consiste en la elaboración de ecuaciones que representen la realidad del objeto que se quiere describir, a la manera de los “modelos a escala” empleados en arquitectura.

Para realizar el estudio se construyó una base de datos consistente en 266 documentos (leyes legibles de las 282 originales), que incluía 9464 palabras de las cuales 1225 son distintas, y que permitió descubrir que 37 leyes de las analizadas sentenciaban pena de muerte (por ejemplo las que trataban sobre raptos de personas, violación, incesto, asesinato, malversación de fondos, etc.).

Así se analizaron las correlaciones de la “pena de muerte” con otras palabras del Código, estudiando de a pares las relaciones de ésta con aquellas. A continuación se efectuó la estimación de funciones estadísticas (econométricas) utilizando el método de “mínimos cuadrados ordinarios”. La estimación de funciones de este tipo es un método empírico, que permite explicar (en un sentido exclusivamente estadístico) si una ley contempla o no a la pena de muerte como sanción, en función de las otras palabras que aparecen en el Código. La variable que se desea explicar es denominada “variable dependiente” –en nuestro caso la pena de muerte– en relación con las variables “independientes” o predeterminadas.

Para encontrar cuáles son entre las 1224 palabras diferentes del Código, las variables que mejor puedan llegar a explicar “pena de muerte” (PDM) nos guiamos por la lista de palabras con correlaciones más altas. Una primera conclusión fue la posibilidad de estimar una ecuación ($R^2 > 0,5$) con buenos grados de significación para relacionar conceptos en una base textual como la jurídica.

A continuación, se realizaron ejercicios de validación, que dieron buenos niveles de efectividad, dado que el modelo “predijo” la pena impuesta en cada ley (pena de muerte o no) en 262 casos sobre los 266, o sea un 98,5% de efectividad.

5. Sherlock Legal

En 2016 surgió la idea de desarrollar un programa que aproveche esa experiencia y la base de datos almacenada en ese lapso para unir el derecho a la gente. Así nació *Sherlock-Legal* un programa en idioma español que actúa como interfaz con la base de datos de la Biblioteca Jurídica Online elDial.com (www.eldial.com.ar), propiedad de Albremática SA, creado para ser un asistente del abogado, desarrollado íntegramente en la República Argentina con tecnología de inteligencia artificial (principalmente NLU).

A través de una interfaz gráfica dinámica, intuitiva y muy sencilla de utilizar se efectúan las preguntas y mediante algoritmos diversos se analizan sintácticamente y se interpretan con el fin de encontrar dentro de los sumarios de los fallos los fragmentos relacionados más relevantes. Posteriormente *Sherlock* despliega un grupo de las distintas respuestas que considera pertinentes, generándose gráficos que indican los porcentajes de aceptación o rechazo y dando, finalmente, su opinión en forma automática sobre la probabilidad que ésta sea afirmativa o negativa con relación a la consulta efectuada.

Al desear consultar cada uno de los resultados, se despliegan los fragmentos más relevantes y la opción de visualizar el texto completo del sumario y el fallo

completo, siendo posible calificar tanto si la respuesta se considera pertinente y si el algoritmo clasificó correctamente el precedente judicial mostrado. Así, de esa forma *Sherlock* va aprendiendo de los errores y aciertos que comete, completando el entrenamiento de la herramienta para la obtención de mejores respuestas. Cuenta igualmente con un historial de preguntas realizadas para poder reiterar alguna consulta anterior. El sistema es aplicable a jurisprudencia o cualquier base de datos y a fines de 2019 se logró, una vez cumplida la etapa de testing, una versión MPV del producto.

El problema a resolver por el equipo de desarrollo consistió principalmente en generar una herramienta que responda relacionando preguntas realizadas en lenguaje natural con parte de los textos jurídicos de la base de datos, razón por lo que se optó por un modelo de *Question Answering* (QA) para un dominio cerrado. La respuesta “larga” serían los textos relacionados dentro del sumario y la respuesta “corta” –en el caso de las preguntas fácticas– en esta era “sí” o “no”, según el caso, teniendo presente que, en el caso en análisis, una diferencia fundamental con el modelo de QA es que en el ámbito jurídico a una pregunta dada puede haber más de una respuesta, tanto sea en el caso de la “larga” como de la “corta”.

El programa, en definitiva, se resume a dos módulos, buscando hallar *sumarios pertinentes* con la pregunta realizada (problema de la pertinencia) y luego hallar el/los *párrafos* dentro de los *sumarios pertinentes* que directa o indirectamente mejor respondan se busca dar una *respuesta* a la pregunta realizada, analizando si ésta es por “sí” o por “no”.

En el primer módulo, con relación al problema de la pertinencia, se realiza en primer lugar un análisis sintáctico de la pregunta realizada y luego el programa se queda con los lemas y entidades. Posteriormente se obtienen las raíces de la palabras, se quitan los *stopwords* y se busca en la base de fallos utilizando un modelo de *Bag of words* (Bag of N-grams words) o sea vectores de ocurrencia de las palabras N-gramas de dimensión en que forman matrices para todos los sumarios y *TF-IDF* (*Term frequency - Inverse document frequency*), técnica de recuperación de información que pesa la frecuencia de un término (TF) y su frecuencia de documento inversa (IDF).

Cada palabra o término tiene su respectivo puntaje TF e IDF y el producto de los puntajes TF e IDF de un término se lo considera el peso $TF * IDF$ de ese término. Posteriormente se utilizan criterios de similitud para encontrar documentos similares como el criterio del coseno (utilizando los vectores creados para los documentos se aplica el teorema del coseno resultando una nueva matriz) y se generan distintos escenarios para la pregunta, verificándose los resultados contra un modelo entrenado por *Naive Bayes* si la lista de documentos resultante es la más pertinente.

En el segundo módulo, con respecto al problema de la respuesta, se recibe en primer lugar la pregunta junto con los *ids* de los documentos que fueron previamente pre-procesados, se analizan buscando el/los fragmento/s que más se acerquen a la respuesta, se analiza, en el caso de preguntas fácticas si el/los fragmentos seleccionados responden por “sí” o por “no” y para una aproximación sintáctica (resolver oraciones en voz pasiva y oraciones subordinadas) se pre procesa el texto y se lo divide en párrafos (que permite resolución de anáforas) para luego dividirlo en sentencias.

Finalmente se construyó una representación sintáctica en forma de árbol y se consideran las respuestas todas por “sí” y se busca la negación para las respuestas por “no”.

6. Conclusión. ¿Puede la tecnología ayudar realmente al hombre de derecho?

La resolución de los problemas se presenta al hombre con un grado de dificultad que puede ser mensurada, medida y que dicha medida de los cambios es la entropía, que puede ser definida como la medida de la *dificultad para resolver algo*, y en tal sentido la entropía se convierte, entonces, en una herramienta útil para solucionar problemas, como por ejemplo las excepciones que siempre se presentan en los sistemas y que generalmente lo colocan en crisis.

La habilidad de manejar las excepciones es uno de los síntomas positivos de evaluación de un sistema, dado que en esa forma se baja la “entropía” o la confusión, esto es el desorden. La realidad jurídica es igualmente mensurable por dicho medio, analizando aquellos conceptos que poseen entre sí una mayor o menor “atracción” o, lo que es lo mismo, un grado diverso de entropía.

No siempre corresponde partir más del pasado, sino parecería que sería necesario hacerlo desde del futuro, y para ello entra a jugar el nuevo concepto sistémico de *entropía* definida como la medida del progreso de un sistema hacia el estado de desorden máximo y en la teoría de la información como incertidumbre, que no es otra cosa que el desorden de la comunicación o información. El orden es un estado menos probable que el desorden, ya que la realidad tiende hacia éste cada vez que deja de recibir suficiente energía o información y por ello si queremos llevar un sector de la realidad hacia el orden (o mantenerlo en él) –lo que los científicos denominan *neguentropía*– es indispensable que le inyectemos energía y una parte al menos de esa energía sea información, la que poseemos, y la que –quizás con ayuda de la inteligencia artificial– construimos.

La inteligencia artificial constituye un término provocador y epistemológicamente controvertido: no se trata de hacer inteligentes a las máquinas, sino de modelizar la inteligencia racional, o sea tratar de comprender de la mejor manera posible qué pasa cuando, dentro de una situación compleja, el cerebro elige de forma silenciosa e invisible la solución que parece más razonable entre otras posibles¹⁹.

Las aplicaciones de inteligencia artificial, consideradas como un alcance práctico o intelectual, han modificado profundamente la relación de los juristas con la informática, pero pese a todo, siempre quedará la interpretación y la íntima convicción o el sentimiento de justicia como operaciones axiológicas propias del ser humano que nunca podrán ser generalizadas por un ordenador, dado que la modelización de la decisión implica siempre una reflexión ética sobre la racionalización del principio de responsabilidad.

Para algunos el determinismo tecnológico quiere decir que los avances tecnológicos no solo influyen, sino que determinan la historia, como habría sido el caso de la invención de algo tan sencillo como el estribo (que permitió dominar al caballo con los pies y dejar las manos libres para manejar libremente las manos en la batalla) que determinó la sociedad feudal, así como lo fue la máquina de vapor en la sociedad

¹⁹ Hofstadter, Douglas, citado por Dánielle Boucher en *Inteligencia artificial y derecho*, Barcelona, 2000.

industrial.

Para otros, la tecnología tiene unas leyes y unas dinámicas propias, más allá de la voluntad del ser humano y, finalmente, hay quienes consideran que, si bien es cierto que la tecnología va avanzando con autonomía, existe la posibilidad y el deber de dominarla dado que puede responder a intereses perjudiciales y generar implicaciones negativas en el mundo en el que vivimos.

Hace unos años propusimos en nuestra tesis doctoral que el Estado debe propender a la existencia de un nuevo orden público, que denominamos *orden público tecnológico*, que postule la premisa que todo aquel que maneja riesgos sociales derivados de su actividad –principalmente cuando se trata de tecnología– debe responder por los daños que ocasione, y que el Estado, como garante del bien común debe implementar su cumplimiento. Ello es de la propia esencia del derecho civil, distribuir las cargas y costos sociales en forma equitativa, y así aquellas tecnologías que con su accionar puedan exponer a los usuarios a nuevos riesgos e incluso a la efectiva producción de daños se propicia que éstos deben ser asumidos por quien lo brinda, generando una responsabilidad objetiva. Ello fue tomado en la reforma del Código Civil del 2015, donde queda consagrado el factor de atribución de responsabilidad objetiva de parte de quien genera una actividad riesgosa –como puede ser un algoritmo que efectúe discriminaciones– y una obligación de los gobiernos a través de las regulaciones que correspondan, que controlen dicha actividad en defensa de los usuarios, que se encuentran en inferioridad de condiciones al verse imposibilitados de controlar generalmente dicha tecnología²⁰.

El progreso siempre otorga innovación, pero no siempre toda innovación puede ser considerada progreso. La transformación digital en la profesión del abogado está en relación con el conocimiento y el uso de tecnologías que pueden ayudar a desplegar nuevas formas de crear e innovar. Transformación digital es un proceso constante de cambio que requiere formación, concienciación y una alta carga de incentivos dirigidos a que todos los profesionales, desde el que busca jurisprudencia hasta el que selecciona personal, se ilusionen con lo nuevo y dediquen tiempo a la innovación, a la creatividad y la generación de nuevos procesos, productos y servicios.

Como recuerda el profesor Antonio Martino, “la mejor manera de subirse al tren tecnológico no es perseguirlo, sino estar en la siguiente estación. En otras palabras, necesitamos anticipar y dirigir el desarrollo ético de la innovación tecnológica y podemos hacer esto observando lo que es realmente factible, privilegiando, dentro de esto, lo que es ambientalmente sostenible y lo socialmente aceptable”²¹.

Transformación digital es encontrar nuevas formas de llegar a nuevos destinos, la inteligencia artificial es una de ellas.

© Editorial Astrea, 2020. Todos los derechos reservados.

²⁰ Corvalán, Juan G., *La primera inteligencia artificial predictiva al servicio de la justicia: Prometea*, “La Ley”, 29/9/17, <https://ialab.com.ar/wp-content/uploads/2019/05/Art%C3%ADculo-Juan-La-Ley.pdf>.

²¹ Martino, Antonio, *La decisión jurídica automatizada*, “El Derecho de las TIC en Iberoamérica”, Montevideo, La Ley, 2019, p. 143 a 170.