

Capítulo 9

Inteligencia artificial y derecho: El dilema entre la formalización y la aproximación¹

*Virginia Berenice Niebla Zatarain
Jesús Manuel Niebla Zatarain
Gonzalo Armienta Hernández*

<https://doi.org/10.61728/AE24001090>



¹ Esta colaboración es forma parte del proyecto Ciencia de Frontera 2023 Proyecto CF-2023-G-772 “Regulación de entornos digitales a través de razonamiento legal basado en inteligencia artificial”.

Introducción

La ciencia computacional se ha convertido en un componente de la vida social. Como parte de esto, una de los sectores tecnológicos de mayor trascendencia es la inteligencia artificial (IA), la cual ha dado lugar al desarrollo de dispositivos capaces de replicar el razonamiento humano implementado para la resolución de problemas concretos. En este sentido, una de las áreas de implementación más importantes es el derecho, no solo desde una perspectiva regulatoria, sino en el desarrollo de tecnología capaz de mejorar la función judicial como la operación legítima de dichos dispositivos.

No obstante, la primera etapa de colaboración entre estos sectores resultó evidente que el método de representación de razonamiento legal basado en lógica simbólica, si bien era eficiente en términos descriptivos, era poco práctico en términos técnicos. Esto, ya que requería un volumen considerable de recursos para operar, lo que a su vez lo volvía lento y poco atractivo para su implementación fuera de la academia.

Para resolver lo anterior, surge una propuesta basada en modelos estadísticos los cuales, a diferencia de los esquemas tradicionales, permiten la construcción propuestas de conclusión con un determinado nivel de certeza de una manera rápida y eficiente aunque nunca definitiva, lo que expande el ámbito de aplicación de dichos desarrollos. De igual forma, este enfoque resulta compatible con la naturaleza dinámica del entorno digital particularmente, aquellos basados en Internet, los cuales representan el entorno de colaboración más importante en un futuro próximo entre la inteligencia artificial y el derecho.

El surgimiento de la inteligencia artificial

El origen de la inteligencia artificial (IA) se remonta hacia mediados de la década de 1950, cuando se comenzó a discutir la posibilidad de replicar procesos cognitivos humanos basados en una incipiente tecnología infor-

mática (McCorduck y Cli, 2004). Específicamente, en 1956 surge el término inteligencia artificial derivado del Proyecto de Investigación de Verano de la Universidad de Darmouth en Nuevo Hampshire. En este evento participarían investigadores quienes habrían de ser considerados padres de la IA, como es el caso Nathaniel Rochester, desarrollador de la primera computadora científica, y el matemático Claude Shannon considerado fundador de la teoría de la información. El objetivo de este proyecto fue establecer la factibilidad de replicar los procesos cognitivos propios de un área del conocimiento aplicados a la resolución de problemas por medio de lenguaje computacional (Haenlein y Kaplan, 2019).

Conforme se fortaleció la IA como área de investigación convergente, comenzaron a surgir los primeros proyectos de investigación los cuales mostraron la capacidad (aunque limitada) de ser implementados en ambientes comerciales, como el caso particular de ELIZA. Desarrollado entre 1964 y 1966 por Joseph Weizenbaum, es considerado uno de los primeros proyectos de procesamiento de lenguaje natural capaz de mantener una conversación con un operador humano en diversos campos del conocimiento (aunque resultó particularmente exitoso en psicoterapia), lo cual lo colocó cerca de aprobar la famosa “Prueba de Turing” (Eliza, s. f.). Para 1968, uno de los padres fundadores de la IA presentó una de las primeras definiciones de esta tecnología, señalando que esta “es la ciencia que hace que hagan cosas que requieran inteligencia de ser realizados por un humano” (Minsky, 1969). En consecuencia, todos los

los cuales implementen esquemas equiparables a procesos cognitivos humanos, forman parte de esta rama computacional. No obstante, la complejidad de replicar el conocimiento humano en procesos computacionales equivalentes al razonamiento dista de ser un enfoque sencillo. Por una parte, aquellas tareas que requieren de “sentido común” o de percepción, terminan por convertirse en procedimientos particularmente complejos (Rissland, 2013).

Si bien estos desarrollos demostraron la factibilidad de reproducir procesos cognitivos humanos por medio de computadoras, la comunidad resultó sobre optimista, lo que llevó a Marvin Misky a declarar que para 1978 se podría contar dispositivos inteligentes con la capacidad cognitiva equiparable a un individuo promedio (Haenlein y Kaplan, 2019). Sin em-

bargo, esta tecnología no habría de resultar incompatible con entornos dinámicos complejos, quedando limitada a escenarios compactos con una relevancia limitada. La principal razón para lo anterior fue la limitada capacidad de la tecnología computacional de la época, la cual carecía de la eficiencia operativa requerida para replicar los esquemas de razonamiento presentados por los diseñadores.

Este retraso fue tal, que en 1973, el Congreso de los Estados Unidos consideró la investigación en la IA como poco pertinente, lo que dio lugar a la eliminación del financiamiento público dedicado a esta. En el mismo año, James Lighthill a petición del Consejo Británico de Investigación Científica realizó un reporte sobre el estado operativo de la IA, lo cual resultó en el retiro del apoyo financiero para esta área. A pesar de lo anterior, el interés por parte del sector académico continuó, dando lugar a nuevos avances dentro de esta área de la ciencia computacional. Como parte de estos, se establecieron de manera permanente por lo menos dos objetivos específicos: primero, el comprender la manera en que funciona la mente humana y segundo, el desarrollo de dispositivos computacionales que sean capaces de reproducir procesos cognitivos humanos (Konar, 2018).

En estricto sentido, la mayoría de los proyectos tradicionales pretendían ambos objetivos de manera conjunta. Esto tenía como consecuencia la abstracción de procesos cognitivos específicos, los cuales eran utilizados como base para el proceso de razonamiento implementado por estos dispositivos. No obstante, las fuentes de información debían de filtrarse para garantizar que los esquemas implementados tuvieran un nivel óptimo. Esto, debido a que no siempre la fuente primigenia de razonamiento eran expertos humanos: si la aplicación estaba enfocada en asistir en escenarios abiertos, los elementos contenidos en esta se convertían en la fuente de conocimientos. Esto sumaba una variable adicional a la complejidad de diseñar dispositivos para la IA: el entorno de aplicación tenía la capacidad de afectar el resultado del dispositivo.

Finales del siglo XX e inicios del XXI, una etapa de convergencia

Las últimas décadas del siglo XX presenciaron el resurgimiento de las aplicaciones operacionales de la inteligencia artificial. A diferencia etapas previas donde existió un desencanto por la nula aplicabilidad de la mayoría de estos sistemas, en 1980 surge un marcado reinterés por este sector computacional. Uno de las áreas que recibió mayor atención es el de los denominados “sistemas expertos”. Estas implementaciones se desarrollarán a continuación.

Sistemas expertos

Dentro de los primeros dispositivos que lograron migrar de la esfera académico experimental hacia entornos comerciales fueron los sistemas expertos. Dichos operativos replican la interacción con un experto en un área del conocimiento en específico. Su estructura se encuentra compuesta por una base de conocimientos, un motor de inferencia y la interfaz de usuarios (Huntington, 2000). En lo referente a la interacción con sus usuarios, esta se desarrolla a través de una serie de preguntas prediseñadas, las cuales tienen como finalidad conocer las particularidades del problema a resolver y recolectar variables relevantes para la construcción del resultado.

Estos dispositivos se distinguen de implementaciones convencionales presentando las siguientes características (Buchanan y Smith, 1988):

a) Razona a través tanto de expresiones simbólicas como aproximadas

En este sentido, los métodos simbólicos o heurísticos proveen el elemento fundacional de los sistemas expertos. Por una parte, el primero brinda una forma de razonamiento que replica el implementado por la mente experta humana. Su configuración obedece a estructuras biológicas y a la experiencia obtenida de expertos en el área de aplicación. El segundo opera bajo grupos de datos que contienen casos similares resueltos con anterioridad, sobre los cuales se detectan similitudes con el caso a resolver. En el caso específico de la implementación de esta tecnología al ámbito jurídico, el

primer enfoque hace referencia a la recopilación de conocimiento experto legal (por ejemplo Magistrados), así como los esquemas mentales (de que manera procesan información jurídicamente relevante y la forma en que construyen resoluciones) implementados para la resolución de casos específicos. El segundo enfoque hace referencia al análisis de datos en cuerpos de información jurídica digital (expedientes digitalizados sobre un caso en particular), se detectan similitudes con el caso a resolver y se presenta una propuesta de solución con un nivel estadístico de certeza.

b) Implementa métodos heurísticos (posibles) como algorítmicos (certeza)

Por su parte, la heurística opera a través de métodos de estadísticos que construyen decisiones basados en factibilidad, no en certeza. La principal diferencia entre estas dos metodologías es el “costo computacional”, siendo para este momento, mucho más demandante las estructuras basadas en representación simbólica del conocimiento. Ambos enfoques parten de modelos estadísticos y tratamiento de información, su principal característica es el consumo de recursos computacionales durante su operación.

c) Su desempeño resulta equiparable con el de un experto humano en su área de implementación

Esta es una característica fundamental de los sistemas expertos: el nivel de eficiencia que con el que operan los equipos con asistente de especialistas, brindando asesorías cuya calidad puede superar a la de un experto humano promedio y que puede incrementarse como resultado de su constante operación (aprendizaje).

d) Presenta de manera inteligible el conocimiento, así como justifica sus respuestas por medio de razonamiento

Aborda la construcción del razonamiento como su presentación al usuario por medio de estrategias que permiten analizar la construcción del resultado generado. Este se realiza a través de esquemas gráficos y textuales

que simplifican su entendimiento y que incrementan su relevancia según su área de implementación, en el caso específico del derecho, incrementan la transparencia.

e) Mantiene flexibilidad

Esta es una de las particularidades más importantes del sistema: primero, la actualización del programa debe de ser lo suficientemente simple para permitir su continuidad y no sacrificar ninguno de sus componentes operativos particularmente, la base de conocimientos. Este es el reto constante y del cual depende la vida operativa de estos dispositivos: la constante actualización expande la base de conocimientos y la inclusión desmedida de información puede volverlos innecesariamente lentos. Para contrarrestar lo anterior, es necesario el mantenimiento calendarizado que garantice la calidad de la información disponible para la generación de respuestas.

La estructura operativa de estos desarrollos los hizo atractivos para diversas áreas fuera del sector académico tradicional. Como parte de esto, Smith y Baker presentaron en 1983 el Sistema de Consulta Dipmeter (Dipmeter Advisor System) (Smith y Baker, 1983), el cual auxiliaba a ingenieros en petróleo, a conocer cuáles eran las características del suelo que pretendían perforar (específicamente, el tipo de sedimentación), lo cual resulta fundamental para la factibilidad del proyecto. Sin embargo, la preferencia de la representación simbólica de conocimiento como plataforma para interactuar y resolver problemas habría de resultar insalvable, volviendo este y otros proyectos poco viables a largo plazo.

Razonamiento simbólico en inteligencia artificial

Un elemento fundamental al abordar la composición de los sistemas expertos es la expresión lógica requerida para los procesos de creación de conocimiento o construcciones de resultados. En este sentido, la frase “programación de conocimiento” ha sido utilizada para señalar el énfasis de brindar a un sistema experto esta característica. Como parte del desarrollo de estos dispositivos, McCarthy en 1959 señaló el principio de “conocimiento declarativo” (McCarthy, 1959). Este señala que el conocimien-

to debe ser programado de manera explícita dentro de un programa, de tal forma que permita a otros programas razonar acerca de él. En estricto sentido, una base de conocimientos es una base de datos estructurada para implementar procesos de razonamiento en la construcción de una respuesta. Consecuentemente, esta opera bajo esquemas de flexibilidad y complejidad que les permiten establecer relaciones que resultan fundamentales para el proceso de resolución. Ahora bien, la estructura del conocimiento depende en gran medida del área de implementación. En este sentido, la arquitectura para la resolución de problemas se desarrolla entorno a objetos (o conceptos) principales o de acciones particulares (incluyendo relaciones inferenciales) entre estos objetos. Esto conlleva a que se prefieran aquellos esquemas que permitan la construcción de conocimiento por medio de inferencias, lo que da lugar el intercambio de posturas y un proceso de construcción de resultados más eficiente en términos computacionales.

Como tal, la expresión simbólica de conocimiento fue la piedra angular del desarrollo de la inteligencia artificial durante la primera parte de la vida operativa de este campo. No obstante, si bien permitía la representación e implementación de los esquemas cognitivos mentales propios del área a operar, inevitablemente tendía a volverse particularmente compleja, ocasionando que la actualización de la base de conocimiento (aprendizaje) se volviera sumamente costosa y volviéndola poco atractiva en términos operativos a largo plazo. Como tal, suponga un escenario donde se evalúa la aceptación para la realización de un contrato, cuya expresión lógica sería:

Cliente=Firman

Provedr=Firman

Si (cliente_Firman & Proveedor_Firman)

contrato=aceptado

Entonces:

Servicio=Continuado

De lo contrario

Servicio=suspendido

Fin del si.

La traducción de lo anterior en lógica computacional resulta:

If (client_signature XOR provider_signature) contract_state = partia-


```

lly_accepted
  If(client_signature AND provider_signature) {
    contract_state = service_accepted
    payment_state = init
    If (payment_state == done) contract_state = done
    else
    contract_state = service_denied
  End if
End if

```

Como es posible apreciar, la traducción a lenguaje computacional resulta particularmente complejo toda vez que requiere instrucciones y comandos computacionales específicos para replicar un escenario jurídicamente relevante. Derivado de lo anterior, se desarrollaron esquemas que replicaran las operaciones de razonamiento sin el costo operativo del modelo simbólico, es aquí donde surge los métodos aproximados para la inteligencia artificial.

Razonamiento aproximado en inteligencia artificial

Como se ha mencionado hasta este punto, la representación de los mecanismos implementados en la construcción del razonamiento humano ha sido presentada como la base operativa para el desarrollo de tecnología inteligente. Sin embargo, dependiendo de las características de la tarea a realizar y del entorno de aplicación, este puede no ser el idóneo debido, principalmente a la alta demanda de recursos computacionales que requieren sus operaciones y del entorno de aplicación. Lo anterior resulta ser el caso de entornos dinámicos digitales, los cuales requieren las siguientes características (Groot, Stuckenschmidt y Wache, 2006):

- Razonar con un espectro de tiempo limitado
- Razonar con recursos limitados además del tiempo
- Razonamiento que no es “perfecto” pero sí “suficientemente bueno” para tareas que bajo determinadas particularidades.

Derivado de la necesidad de implementar esquemas “equivalentes” de razonamiento, los cuales operen como complemento a los modelos sim-

bólicos y que sean compatibles con otras tecnologías, como es el caso de la Web Semántica. En la siguiente sección se abordarán enfoques relevantes propios del aprendizaje automático.

Aprendizaje automático

Comúnmente conocido como *machine learning*, el aprendizaje automático opera a través de la detección de patrones en cuerpos de información de volumen considerable. Implementado como complemento de dispositivos inteligentes insertados en entornos dinámicos, como es el caso del Internet y tecnologías derivadas, se distingue debido a que el proceso de generación de resultados no depende de un proceso de construcción lógico, sino de un proceso estadístico que, si bien no es definitivo, brinda un nivel “suficiente” de certeza. De igual forma, el proceso de “aprendizaje” es el resultado de la metodología estadística basada en la detección de patrones y en la proyección de resultados basados en dichas coincidencias. Consecuentemente, los dispositivos basados en este modelo estadístico no producen conocimiento a través de la reproducción de procesos mentales tradicionales, sino por medio del almacenamiento de resultados del establecimiento de patrones, lo que permite la presentación de resultados previa detección de combinaciones ya almacenadas.

De esta forma, conforme el algoritmo realice un mayor número de operaciones dentro de una base de datos determinada, será capaz de incrementar el volumen coincidencias almacenadas para así mejorar la calidad de sus operaciones, sin que esto implique sacrificar recursos computacionales. En lo que respecta a la identificación de patrones, esta opera bajo un esquema de priorización basado en probabilidades. De lo anterior, se puede señalar lo siguiente (Surden, 2021): Un dispositivo que incluya aprendizaje automático podrá operar a través de vastos cuerpos de información, segmentarla, encontrar patrones relevantes y a adecuar su funcionamiento acorde a estos.

La eficiencia de este enfoque depende de manera directa del incremento constante de información. Consecuentemente, la eficacia de estos algoritmos es directamente proporcional al incremento en el volumen de datos procesados, lo que los convierte en una herramienta de desarrollo

idóneo para tecnologías dinámicas, como aquellas que tienen como modelo céntrico el Internet. Lo anterior ha conllevado a que el aprendizaje automático se convierta en el principal método para el desarrollo de IA, no obstante, presenta limitaciones que resultan importantes reconocer. En estricto sentido, estos algoritmos implementan estrategias que construyen resultados suficientemente cercanos con aquellos producidos por modelos cognitivos, pero que en esencia son esquemas comparativamente limitados. Como tal, es posible implementar un algoritmo de aprendizaje automático para la clasificación de información el cual es entrenado para identificar patrones de palabras o combinaciones de estas para posteriormente procesarlas. No obstante, estos pueden incurrir en errores de interpretación, lo cual termina por comprometer la calidad de su operación.

Esta área se divide en dos enfoques:

1) Aprendizaje supervisado

Estos algoritmos operan a través de información que ha sido previamente clasificada e identificada por un experto humano bajo una metodología específica. En este sentido, operan bajo dos clasificaciones de datos denominados de entrenamiento y datos de prueba. El primero genera un resultado el cual requiere ser clasificado o predicho, lo cual permite identificar aquellos patrones que habrán de implementar. Por su parte, el segundo representa el cuerpo de datos sobre el cual habrá de ser implementados.

2) Aprendizaje no supervisado

En este enfoque el algoritmo aprende patrones detectados en datos no etiquetados, es decir, no se conoce su naturaleza a priori. El objetivo de este método es que logre desarrollar una representación concisa del mundo para posteriormente desarrollar contenido propio. Durante la etapa de entrenamiento, el algoritmo intenta comprender y replicar la naturaleza de los datos que le son presentados, el nivel de éxito se desprende directamente del nivel de certeza que genera con el presentado como punto de referencia.

Derivado de su eficacia operativa, el aprendizaje automático se encuentra presente en los escenarios de aplicación más importantes de la inteligencia artificial, como es el caso de los vehículos autónomos, análisis predictivo, detección de fraude y en gran parte de la automatización presente en el campo médico (Surden, 2021, p. 88). No obstante, el desempeño de este método es proporcionalmente dependiente del volumen de datos procesados y de la disponibilidad de fuentes de información relevante para su actualización. Como es posible suponer, el Internet se ha convertido en el principal entorno de aplicación de esta tecnología convirtiéndose en el núcleo operacional de tecnologías derivadas, como el Internet de todo y las Ciudades Inteligentes (Singh, Nayyar, Kaur y Ghosh, 2020). Consecuentemente, el aprendizaje automático se encuentra en un proceso de transición hacia un modelo totalmente independiente del elemento humano, centrado en esquemas de entrenamiento que minimicen errores y permitan maximizar la eficiencia operativa de la arquitectura computacional sobre la cual operan (Zhou, 2021).

Habiendo brindado una breve descripción operativa de la inteligencia artificial, en la siguiente sección se abordará la relación que guarda con el derecho particularmente, como plataforma de aplicación.

Inteligencia artificial y derecho: una relación complementaria

Derivado de su composición lógica, el derecho resulta un área de implementación relevante para la inteligencia artificial. Esto, derivado de una serie características propias de esta relación, entre las que destacan las siguientes (Rissland , 2013, p. 233):

El razonamiento jurídico es multimodal, voluminoso y diverso: la construcción de la expresión lógico-jurídica incluye casos, reglas, estatutos y principios. En lo que respecta a la expresión cognitiva multimodal, esta refiere a dotar al dispositivo con la capacidad de entender varias formas de expresión, propias de un escenario jurídicamente relevante. Esto permite adaptarse a la construcción de preceptos lógicos jurídicos, los cuales presentan relaciones complejas que no obedecen siempre a estructuras condicionales. Lo anterior puede ejemplificarse desde la perspectiva de

robo, si bien una persona puede apoderarse de un objeto mueble que es propiedad de otra, si este acto se realiza por adquirir alimento, esto no constituye delito, toda vez que se hace porque el individuo no cuenta con otro medio para sobrevivir.

La creación y desarrollo de casos posee un estilo explícito que se desprende de un procedimiento estandarizado de razonamiento y justificación: esto facilita el diseño e implementación de un método compatible con las particularidades de casos en específicos los cuales, pueden ser rastreados hacia un origen normativo. Como tal, el derecho tiene como fundamento la norma jurídica y la construcción de la interacción normativa se puede construir y analizar (para efectos de transparencia) por medio de inteligencia artificial.

La naturaleza del conocimiento jurídico se desprende de fuentes jurídicas relevantes y propiamente documentadas. Estos incluyen desde resoluciones de casos previos, jurisprudencias, mediación, tratados, posturas académicas e incluso resúmenes académicos. Lo anterior implica un volumen considerable fuentes de información. Lo que facilita no solamente su debida expresión, sino su posterior adopción como parte de la base de conocimientos jurídicos (aprendizaje).

El derecho es consiente y crítico de sí mismo. Esto hace referencia a la utilización de información jurídica de épocas (jurídicas) pasadas, incluyendo procesos y suposiciones presentadas con anterioridad. En este sentido, el derecho posee mecanismos que permiten desechar información irrelevante, lo que mantiene un estándar de calidad con respecto a esta.

La naturaleza contextual e interpretativa de las respuestas generadas en el derecho, dependen en gran medida del carácter interpretativo implementado por el operador jurídico, lo cual hace que estas varíen según las particularidades propias de cada caso y a la formación y experiencia del funcionario. Si bien estas son susceptibles de ser representadas como componentes de un dispositivo jurídico inteligente, su función es el de una herramienta supeditada a las necesidades del experto y no como un ente independiente.

El proceso de construcción de razonamiento jurídico es sumamente complejo, abarcando desde el sentido común hasta el conocimiento legal especializado y varia acorde a su estructura, carácter, uso y componen-

tes ambientales. Por lo anterior, definir el escenario de operación de esta tecnología resulta fundamental para el debido funcionamiento de dicha tecnología.

Lo anterior brinda dos puntos fundamentales, primero, la susceptibilidad de crear implementaciones inteligentes capaces de replicar modelos de razonamiento jurídico para la resolución de problemas específicos. Segundo, permite al sector jurídico la adopción e implementación de esquemas tecnológicos que permiten su operación en entornos donde el modelo tradicional de aplicación de la ley resulta inoperante. De igual forma, mejora la calidad del desempeño profesional legal, al desarrollar herramientas computacionales que incluyan el manejo de grandes cuerpos de datos aplicables a cualquiera de sus vertientes jurídicas. Otro punto relevante es que brinda nuevos métodos que permiten asistir y corroborar postulados teóricos, detectar fallas potenciales, así como facilita la representación de postulados lógicos y brinda de propuestas de mejora (Dennett, 2017). Desde una perspectiva meramente técnica, la inteligencia artificial resulta particularmente relevante para la representación de conocimiento jurídico, esquemas de representación y razonamiento análogo.

Aspectos relevantes de la colaboración entre la inteligencia artificial aplicada al derecho

La colaboración entre la inteligencia artificial y el derecho se presenta como una de las más relevantes, capaz de asistir en la creación de soluciones novedosas a problemas ante las cuales el modelo tradicional de aplicación de la ley resulta poco práctico. Estos dispositivos desempeñan tareas de carácter asistivo es decir, dependientes de las necesidades particulares que presenta un experto jurídico humano. En este sentido, las implementaciones inteligentes aplicadas al área legal deben contar con algunos de los siguientes elementos:

- Razonamiento basado en casos (tanto reales como hipotéticos) y analogías (en sí misma una de las contribuciones más complejas de realizar);
- Razonamiento basado en reglas;
- Combinación de diversos esquemas de razonamiento;
- Manejo de conceptos mal definidos y de naturaleza abierta;

- Formulación de argumentos y explicaciones;
- Manejo de excepciones de y para conflictos dentro de los elementos de conocimiento;
- Adecuación de cambios basados en conocimiento legal, particularmente, conocimiento legal y manejo de no-monotonicidad (esto es, cambios derivados del descubrimiento de nueva información que hace de una verdad reconocida con anterioridad como no fundamentada);
- Modelado de conocimiento basado en sentido común (rule of thumb, en inglés);
- Modelado de conocimiento de intención y creencias;

La inclusión de estas características dependerá de las especificidades del problema a resolver, así como las particularidades del usuario (es decir, el nivel de conocimiento jurídico con que cuente). Esto fue determinante para el diseño de las primeras implementaciones exitosas de la IA al sector jurídico: los sistemas expertos (Susskind, 1987). Estas implementaciones operaban replicando el proceso de toma de decisiones jurídicas. Dicho proceso era el resultado de procesos de abstracción cognitiva que formaba parte del proceso de diseño de dichas implementaciones, donde se estudiaba la manera en que expertos jurídicos, (tanto servidores públicos como litigantes) entendían un problema y procedían a su resolución (Waterman y Peterson, 1986).

Sin embargo, el desarrollo de modelos de razonamiento simbólico que expresen el conocimiento jurídico presentaba el mismo problema experimentado en otras áreas del conocimiento: el alto costo en términos computacionales. En el siguiente apartado se abordará una propuesta de colaboración basado en modelos aproximados.

Hacia un modelado aproximado de la ley

Uno de los aspectos más importantes del ejercicio profesional legal, consiste en realizar propuestas debidamente informadas sobre las implicaciones jurídicas de un escenario particular (Brest y Krieger, 2010). Tomando como escenario de aplicación la práctica privada, una de las principales interacciones entre litigantes y clientes es la presentación de estos últimos de un caso con la esperanza de obtener un resultado a favor. En este sentido, los abogados utilizan su experiencia profesional, la cual complementan con la consulta (de estar disponibles) de casos resueltos para indicar las posibilidades de éxito. Dichas fuentes de información resulta susceptibles de ser sometidos a procesos de automatización computacional (Katz, 2010). Como tal, es posible señalar que la combinación de inteligencia humana experta (jurídica) con procesos analíticos basados en computadoras resultan superior a análisis humanos tradicionales (Katz, 2010, 909). Es aquí donde la aplicación de aprendizaje supervisado resulta relevante para entornos jurídicos profesionales cerrados, como es el caso de las firmas de abogados.

La inserción de dichos algoritmos permitiría establecer relaciones entre datos que han sido categorizados con anterioridad (tipo de resolución, órgano jurisdiccional de origen, juez, entre otros) pueden dar lugar a la implementación de sistemas que permitan la predicción de elementos relevantes como la posibilidad de éxito de un caso particular o incluso responsabilidad. De manera general, el aprendizaje automático opera basado en la detección de datos específicos y los patrones que estos presentan en cuerpos de información específica. De esta forma, este enfoque podría asistir en la predicción de problemas del área familiar como es la repartición de la masa conyugal, analizando resoluciones previas, encontrando características particulares y comparándolas con el caso que pretende resolver.

Por su parte, el aprendizaje no supervisado permitiría detectar combinaciones de patrones que pueden llegar a afectar la construcción de resultados jurídicos en una fracción de tiempo de la que necesitaría un experto humano con un nivel tal, que la aprobación humana resultaría poco necesaria. Este enfoque resulta particularmente relevante para entornos

dinámicos, los cuales requieren una respuesta a una consulta jurídica en fracciones de segundo. Esta postura resulta compatible con la mayoría de las potencialmente relevantes en términos legales que surgen en Internet: los usuarios que interactúan a través de esta tecnología en pocas ocasiones requieren de procesos que repliquen la totalidad del razonamiento jurídico experto. Por el contrario, suelen solicitar pequeñas asistencias legales las cuales pueden hacerse a través de consultas basadas en este enfoque.

De manera general, es posible señalar que dichas representaciones estadísticas brindan un equivalente operativo a los procesos cognitivos legales propios de la aplicación profesional del derecho, lo cual representa la evolución de la implementación de tecnología inteligente en escenarios jurídicos.

Conclusiones

La tecnología se ha convertido en un componente de transformación del derecho. Si bien, tradicionalmente estos campos han estado relacionados, dicha interacción había sido mayormente normativo, tomando a la ciencia computacional como un campo que caía dentro de la regulación tradicional. No obstante, el desarrollo de la inteligencia artificial y la consecuente adopción del derecho como área de aplicación han transformado dicha relación. Por una parte, es posible apreciar el desarrollo de dispositivos inteligentes diseñados con la finalidad de replicar procesos cognitivos legales los cuales tienen como finalidad emular, ya sea a través de esquemas simbólicos o aproximados, procedimientos jurídicos específico y la adaptación de estos hacia entornos dinámicos, como es el caso del Internet y de tecnologías derivadas de este. Esto presenta una de las aportaciones de mayor trascendencia de este campo interdisciplinario ya que aborda al elemento normativo como componente de diseño, lo cual permite intervenir en la operación del dispositivo previniendo actos potencialmente perjudiciales para la esfera jurídica de usuarios y operadores.

Referencias

- Berners-Lee, T., Hendler, J., & Lassila, O. (2001). The semantic web. *Scientific American*, 284(5), 34-43.
- Brest, P., & Krieger, L. H. (2010). *Problem solving, decision making, and professional judgment: A guide for lawyers and policymakers*. Oxford University Press, USA.
- Buchanan, B. G., & Smith, R. G. (1988). Fundamentals of expert systems. *Annual review of computer science*, 3(1), 23-58.
- Dennett, Daniel C. (2017). *Brainstorms: Philosophical essays on mind and psychology*. MIT Press.
- Groot, P., Stuckenschmidt, H., & Wache, H. (2005). Approximating description logic classification for semantic web reasoning. In *The Semantic Web: Research and Applications. Second European Semantic Web Conference, ESWC 2005, Heraklion, Crete, Greece, May 29–June 1, 2005. Proceedings 2* (pp. 318-332). Springer Berlin Heidelberg.
- Haenlein, M. y Kaplan, A. (2019). A brief history of artificial intelligence: On the past, present, and future of artificial intelligence. *California management review*, 61(4), 5-14.
- Hitzler, P. (2021). *A review of the semantic web field*. Communications of the ACM, 64(2), 76-83.
- Huntington, D. (2000). *Expert systems for online advice: knowledge at your fingertips*. PC AI, 14(4), 26-27.
- Katz, D. M. (2012). *Quantitative legal prediction-or-how i learned to stop worrying and start preparing for the data-driven future of the legal services industry*. Emory LJ, 62, 909.
- Konar, A. (2018). *Artificial intelligence and soft computing: behavioral and cognitive modeling of the human brain*. CRC press.
- McCarthy, J. (1959). Programs with common sense. En *Proc. Symposium on. The Mechanisation of Thought Processes* (pp. 77-84). National Physical Laboratory.
- McCorduck, P. yCfe, C. (2004). *Machines who think: A personal inquiry into the history and prospects of artificial intelligence*. CRC Press.
- Minsky, M. L. (1969). *Semantic information processing*. The MIT Press.

- Rissland, E. L. (2013). Artificial intelligence and law: Stepping stones to a model of legal reasoning. In *Scientific Models of Legal Reasoning* (p. 226). Routledge.
- Sil, R., Roy, A., Bhushan, B. and Mazumdar, A. K. (2019). Artificial intelligence and machine learning based legal application: the state-of-the-art and future research trends. In *2019 International Conference on Computing, Communication, and Intelligent Systems (ICCCIS)*, pp. 57-62. IEEE, 2019.
- Singh, P., Nayyar, A., Kaur, A., & Ghosh, U. (2020). *Blockchain and fog based architecture for internet of everything in smart cities*. *Future Internet*, 12(4), 61.
- Smith, R. G., & Baker, J. D. (1983, August). The dipmeter advisor system: a case study in commercial expert system development. In *Proceedings of the Eighth international joint conference on Artificial intelligence-Volume 1* (pp. 122-129).
- Surden, H. (2021). *Machine learning and law: an overview*. *Research Handbook on Big Data Law*, 171-184.
- Susskind, R. (1987). *Expert systems in law*. Oxford University Press, Inc.
- Von Luxburg, O. B. U., & Rätsch, G. (2004). *Advanced lectures on machine learning*. Springer.
- Waterman, D. A., Paul, J., & Peterson, M. (1986). *Expert systems for legal decision making*. *Expert Systems*, 3(4), 212-226.
- Zhou, Zhi-Hua. (2021). *Machine learning*. Springer Nature, 2021.

