

# «Inteligencia Artificial», ética y administración de justicia

Carlos Gregorio de Gràcia<sup>1</sup>

Impresión-previa de una presentación para el Ciclo Sistemas Inteligentes y Ética, Academia de Ciencias de Buenos Aires (2020)

## Introducción

En los últimos años hemos sido sorprendidos por aplicaciones informáticas cuya característica es poder desarrollar actividades que normalmente eran realizadas por seres humanos. Se las llama «Inteligencia Artificial» (o I.A.) —genéricamente— pero incluyen cosas diferentes, y parecen ser exitosas en cierto tipo de tareas.

Algunos ejemplos son: los vehículos autónomos,<sup>2</sup> aplicaciones capaces de hacer diagnósticos médicos<sup>3</sup> o hacerse cargo del pronóstico del clima.<sup>4</sup> Un elemento reiterativo en algunas de estas aplicaciones son las “redes neurales artificiales”, pero no todas las que se adornan con la etiqueta de «Inteligencia Artificial» las usan. Su impacto más sorprendente es que logran desarrollar algunas tareas “mejor que los humanos”.

Las primeras valoraciones éticas de estos ejemplos coinciden en que la «Inteligencia Artificial» basada en redes neurales tiende a operar como una caja-negra, y por ende resulta casi imposible desarrollar algunos aspectos habitualmente esperados de la inteligencia humana como: adicionar una fundamentación, transparentar las opciones descartadas, y quedar sometida a control y auditoria.

---

<sup>1</sup> Actualmente es investigador y consultor en el Programa Justicia Abierta del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, de Argentina, y Director de Investigación del Instituto de Investigación para la Justicia.

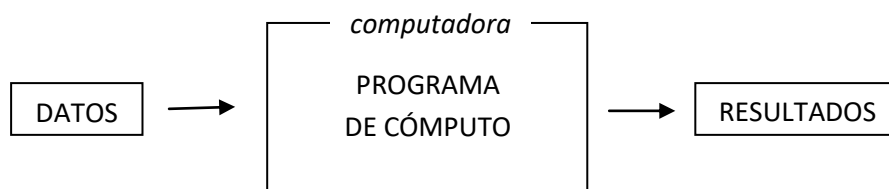
<sup>2</sup> Los vehículos autónomos (capaces de conducir en la vía pública e interactuar con otros vehículos conducidos por humanos) se caracterizan por poseer muchos sensores; incluyen imágenes que son procesadas conjuntamente para identificar todas las señales y circunstancias del tránsito de vehículos necesarias para llegar a un destino, sin accidentes.

<sup>3</sup> Por solo mencionar un ejemplo, puede verse H. A. Haenssle & *al.*, (2018). El sistema consiste en una aplicación que analiza fotografías de algún trastorno de la piel (*e.g.* lunares) y es capaz de establecer la probabilidad de que se trate de un melanoma.

<sup>4</sup> Específicamente, Google está desarrollando *Nowcast*, que utiliza una red neural convolucional —un tipo de algoritmo de aprendizaje— cuya arquitectura es particularmente propicia para el análisis de imágenes; es “libre de física”, o sea, esto significa que la red neural aprende solo de sus datos de entrenamiento y no incorpora el conocimiento sobre cómo funciona la atmósfera; todo lo que tiene que seguir son los patrones que identifica en las imágenes que la alimentan (ver: Jason Hickey, [Using Machine Learning to “Nowcast” Precipitation in High Resolution](#), 13/01/2020). Esto muestra un cambio en el paradigma del conocimiento. De alguna forma con la fuerza bruta computacional (procesamiento y memoria), junto con datos brutos (*big-data*), se resolverían los problemas sin necesidad del conocimiento científico. Esto no es necesariamente malo, solo chocante; ¿por qué usar la investigación científica, una metodología lenta y cara, cuando hay una más barata disponible?

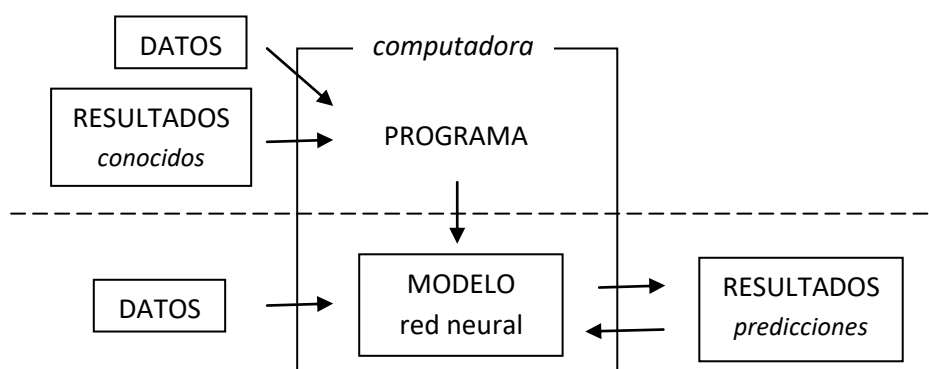
### 1.1. Redes neurales artificiales

El uso tradicional de las computadoras (Gráfico 1) supone aprovechar su potencia de cálculo por medio de una secuencia de instrucciones (programa de cómputo) que se aplican a los datos de entrada. Al final de de estas operaciones se obtienen los resultados.



**Gráfico 1.** Modelo computacional

La expresión redes neurales artificiales aparece asociada a la idea de emular los procesos del sistema nervioso central de los vertebrados. Si bien las redes neurales operan dentro de una computadora (Gráfico 2), el procedimiento difiere del "programa" de cómputo tradicional.



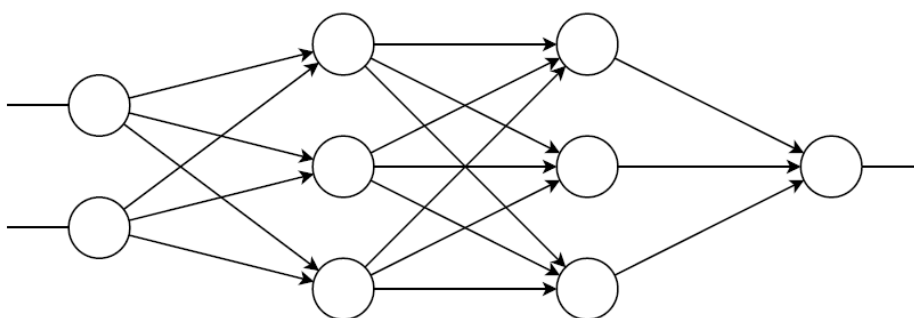
**Gráfico 2.** Esquema de una computadora que soporta una red neural artificial

Las redes neurales consisten en un conjunto de unidades de procesamiento (nodos) que simulan neuronas y están interconectadas (en forma de grafo conexo) a través de un conjunto de "pesos" de una manera que permite que las señales viajen a través de la red en paralelo.

Los nodos (neuronas) son elementos informáticos simples. Acumulan información de otras neuronas por medio de una suma ponderada. Luego, se alimenta el sistema con una gran cantidad de casos con un resultado conocido, y los pesos de las conexiones entre las neuronas se cambian mediante un algoritmo de entrenamiento diseñado para minimizar el error total del sistema.

Una diferencia importante en comparación con los sistemas tradicionales basados en reglas o estadísticas es la capacidad de las redes neurales de realizar este tipo de aprendizaje. Al comienzo de un proceso de aprendizaje una red neural artificial no contiene información explícita.

Una red entrenada ha generado un modelo (estadístico) que está representado por todas las matrices de pesos entre las neuronas. Esta característica se llama generalización y permite a una red neural predecir casos que nunca antes se han presentado al sistema. Las redes neurales artificiales han demostrado ser útiles para predecir varios tipos de eventos. Se pueden modelar y pronosticar relaciones especialmente complejas, no lineales y que dependen del tiempo.



**Grafico 3.** Esquema de una red neural multicapa

En todo este proceso —en términos generales— tienen lugar principalmente tres operaciones: función de activación,<sup>5</sup> descenso del gradiente,<sup>6</sup> y retro-propagación.<sup>7</sup> Una red neural está formada por numerosas neuronas (nodos) y sus conexiones. Se distingue también tres tipos de neuronas: neuronas de entrada, salida y ocultas.

## 1.2. Analogía y paralelismo histórico

Existe cierta analogía entre las redes neurales y el cálculo infinitesimal, y al mismo tiempo, un paralelismo histórico sobre como evolucionar ambas concepciones.<sup>8</sup>

---

<sup>5</sup> Una neurona puede describirse por su estado de activación en un momento determinado. Además, una función de activación define cuál será el nuevo estado, que a su vez se compone de la activación existente y las nuevas que fluyen. Las señales de un nodo de entrada a una neurona se multiplican cada una por un peso específico variable. Los resultados del cálculo (una transformación lineal) de los nodos internos deben imaginarse como una especie de resultado intermedio determinante para el funcionamiento de la red.

<sup>6</sup> El objetivo del proceso de aprendizaje es minimizar gradualmente el error entre el resultado esperado y el resultado real. El error cuadrático medio se utiliza habitualmente como medida del error total en la matriz neural.

<sup>7</sup> La señal de corrección primero se retroalimenta a la última capa oculta y se cambian las ponderaciones correspondientes. Luego, el error se informa al siguiente turno. Esto se hace hasta la capa de entrada.

<sup>8</sup> Para resaltar la importancia histórica del “cálculo” Steven Strogatz (2019) en su libro —que reaviva la polémica entre Newton y Leibniz— dice: “Sin cálculo, no tendríamos teléfonos celulares, computadoras ni hornos de microondas. No tendríamos radio. O la televisión. O ultrasonido para mujeres embarazadas

Para fines del siglo XVII el cálculo diferencial e integral era aun un conocimiento informal,<sup>9</sup> utilizado, pero no dotado de fundamentación teórica. Por esta razón Isaac Newton no publicó sus primeros escritos que intentaban darle sustento. Newton temía a las críticas y el desprestigio de apoyar una metodología considerada —en ese entonces— críptica, al estilo de la alquimia. Eso lo llevo a solo tratar el tema en cartas con amigos. Leibniz se le adelantó y publicó sus ensayos, Newton enfureció y reclamó que sus escritos privados eran anteriores.

Cuando en el desarrollo de redes neurales se define que todo cuanto ocurre en los nodos (neuronas) sea lineal (suma de las entradas ponderada por sus pesos), se está estableciendo una gran similitud con los fundamentos filosóficos que influyeran en el pensamiento de Leibniz. Él se refería al principio de “continuidad de universo”, que se resume en la expresión “el universo no da saltos”.<sup>10</sup> Si es así, cualquier observación en el tiempo o el espacio puede aproximarse eficientemente por una línea recta (al menos en el entorno de un punto o instante). De esta forma el cálculo infinitesimal puede modelar un comportamiento no lineal por medio de líneas tangentes, en cada punto o instante. Las redes neurales utilizan un modelo lineal (local en las neuronas artificiales) que contribuye a modelar uno no-lineal en el cálculo final de la relación datos-resultados.

En el pensamiento de Leibniz el otro gozne filosófico que puede haber influido en la fundamentación del cálculo infinitesimal es el argumento “del mejor de todos los mundos posibles”, y su consecuencia inmediata: podemos explicar las leyes físicas mediante criterios óptimos. Precisamente el “descenso del gradiente”, que opera en el aprendizaje de las redes neurales, es un método óptimo.<sup>11</sup>

---

o GPS para viajeros perdidos. No hubiéramos dividido el átomo, desenredado el genoma humano o puesto astronautas en la luna. Puede que ni siquiera hubiéramos tenido una Declaración de Independencia.”

<sup>9</sup> Los problemas comunes que dieron origen al cálculo infinitesimal comenzaron a plantearse en la época clásica de la antigua Grecia (Siglo III a.C.), pero no se encontraron métodos sistemáticos de resolución sino hasta el siglo XVII, gracias a los trabajos de Isaac Newton y de Gottfried Wilhelm Leibniz. Ambos —paralelamente— sintetizaron los conceptos y métodos usados por sus predecesores en lo que hoy se denomina «diferenciación» e «integración». Desarrollaron reglas para manipular las derivadas (reglas de derivación) y demostraron que ambos conceptos eran inversos (teorema fundamental del cálculo).

<sup>10</sup> Está claro que Leibniz no había oído sobre la teoría del *Big Bang*, ver: Eric Kincanon [Leibniz & the Big Bang: Leibniz could have predicted the Big Bang in 1715](#), 121 Philosophy Now (2017). Existen, por tanto, elementos contextuales relevantes, por ejemplo: la eficacia de la I.A. se ha acelerado después del *Big Data*. Entonces ¿qué perspectiva es más adecuada para valorar la I.A., y qué contextos considerar? La respuesta es, todas las perspectivas que sea posible encontrar: histórica, cultural, psicológica, etc. Un ejemplo en este sentido es el libro de John Brockman (2015), que es como una encuesta abierta a mas de 190 pensadores, con muy disímiles puntos de vista y contextos, que dan una respuesta en menos de dos páginas a la pregunta: *¿Qué opina sobre las máquinas que piensan?* Obviamente fue criticado por incluir “mucho redundancia”, pero también elogiado por dar cabida a muchas ideas originales o ensayos que presentan un ángulo único.

<sup>11</sup> Leibniz publicó entre 1684 y 1686 sus ensayos sobre el cálculo infinitesimal, uno de ellos se titula *Sobre una geometría oculta y el análisis de los indivisibles y los infinitos*, tampoco su nombre completo aparece en estos ensayos (firmó solo con sus iniciales G.G.L.). De hecho sus ensayos leídos con la

La retro-propagación que utilizan las redes neurales, no tienen relación con el pensamiento filosófico de Leibniz, pero tampoco guarda similitud con el cerebro de los vertebrados. A falta de analogía, no sorprende que sea tan contemporáneo como el enfoque de “prueba y error”.<sup>12</sup>

### 1.3. Discusión sobre las redes neurales artificiales

Si bien la «Inteligencia Artificial» basada en redes neurales se considera una metodología útil y exitosa, no existe un consenso sobre si es ciencia o *pseudo-ciencia*. Es frecuente ver cada día nuevas publicaciones que formalizan —tanto como les es posible— la metodología y sus principios (Petersen 2020). Sin embargo proliferan las opiniones en los *blogs*;<sup>13</sup> en unos critican las redes neurales y las denominan como un procedimiento meramente estadístico, otros desestiman la necesidad de una fundamentación rigurosa, ya que ven que sus desarrollos son exitosos y funcionan (o sea son capaces de resolver problemas con menor error que grupos de profesionales especializados).

Petersen (2020), afirma “Debe quedar claro que no podremos proporcionar una respuesta integral a porque los métodos de aprendizaje profundo funcionan de manera especial. Por otro lado, veremos que este enfoque nos permite hacer declaraciones rigurosas que proporcionan explicaciones e intuición de por qué ciertas arquitecturas de redes neurales son preferibles a otras”.

### 1.4. Percepción artificial

Del análisis de los ejemplos mencionados en la introducción es posible acotar un poco el problema. La expresión «Inteligencia Artificial» es presuntuosa, ya que en la mayoría de los casos que son vistos como exitosos, (la red neural) en realidad se trata de un sistema computacional capaz de “percibir” mejor que los humanos. Por ello es preferible el término «percepción artificial» tal como sugiere Gandhi (2017).<sup>14</sup> En realidad deberíamos referirnos simplemente como «percepción», ya que la percepción humana es extremadamente débil, dada la fragilidad de los sentidos. La gran habilidad de la mente humana ha sido desarrollar instrumentos de percepción como: telescopio, osciloscopio, periscopio, giroscopio, microscopio y cualquier otro *~scopio*.

Si nuestra preocupación es la ética, deberíamos preguntarnos cuáles son las reglas éticas de la percepción. Este cometido es difícil porque la percepción es “libertad de información”, legalmente incluida en la “libertad de expresión”, y por tanto cualquier

---

formación matemática del siglo XXI son difíciles de entender. Desde el siglo XVII, muchos matemáticos han contribuido al cálculo diferencial y le han dado rigor matemático.

<sup>12</sup> Dado que este método está ligado con la inteligencia, es un método que el sociólogo, psiquiatra e investigador inglés, William Ross Ashby, señaló como necesario para la creación de inteligencias artificiales. Ashby, W. R. [\*Design for a Brain\*](#). (1960), Chapman & Hall, Londres.

<sup>13</sup> Ver por ejemplo: [\*Is a machine learning a science or art?\*](#) o [\*Is machine learning a pseudo science?\*](#)

<sup>14</sup> Sharad Gandhi, [\*AI is Essentially “Artificial Perception”\*](#), (2017).

limitación o reproche a “percibir” debe ser muy restrictivo. Queda claro que percibir la naturaleza no puede tener muchas reglas (algunas quizás sí presentes en la ética de la investigación médica). Ciertamente las limitaciones se presentan al momento de percibir la vida o personalidad de otros seres humanos. Tor Ekeland opina que en el *Common Law* se considera el rostro humano como “público”,<sup>15</sup> aun si fuera así, no es muy ético mirar a una persona insistentemente. O sea un límite ético de la percepción es el respeto de la intimidad (vida privada) y los datos personales.<sup>16</sup>

Sin embargo sobre la legalidad de la percepción, y en el contexto de la administración de justicia, sorprende la reciente ley francesa que sanciona penalmente la construcción de perfiles sobre cómo deciden los jueces.<sup>17</sup>

## 2. Sistema de Justicia

Antes de analizar qué características debe tener cualquier tecnología, algoritmo o sistema que reemplace —aunque sea supervisada o parcialmente— la decisión de un juez, es prudente analizar algunos ejemplos sobre qué se espera —constitucional o convencionalmente— de un juez.

André Malraux dice que “la misión del juez consiste en transformar el Derecho en Justicia”.<sup>18</sup> Entonces, un juez aplica la ley, resolviendo controversias o sancionando los delitos, siempre en función de las pruebas que declara admisibles. Es claro que los jueces deben tomar sus decisiones, solo en las cuestiones que les competen, con independencia de cualquier otro poder constituido o no, éste es un requisito mínimo para la función judicial. Al respecto se le preguntó al Dr. Jorge Bacqué —ministro de la Corte Suprema de Argentina entre los años 1985 y 1990— ¿puede abstraerse la Corte del plano político? El Dr. Bacqué dijo: *"Personalmente creo que lo que tiene que hacer un tribunal es aplicar la ley, y dentro de ella los ministros pueden dar prioridad a sus convicciones morales, preferencias personales o al dolor de muelas que tenga en ese momento. Dentro de lo que la ley permite, la función del tribunal es hacer justicia"*.<sup>19</sup>

Si acompañamos esta apreciación con los artículos 24, 75 inc. 12 y 118 de la Constitución Argentina que instituye los juicios por jurados —en particular en las

---

<sup>15</sup> Fuente: Ryan Daws, [Clearview AI lawyer: Common law has never recognised a right to privacy for your face](#), 6 Marzo 2020.

<sup>16</sup> Aun en el caso de las figuras públicas (despojadas por la jurisprudencia de casi todos sus derechos de imagen, privacidad y vida privada, incluso familiar) la legislación de California prohíbe el uso de telescopios o cámaras fotográficas con teleobjetivo para invadir los domicilios de las figuras públicas.

<sup>17</sup> Artículo 33, [Loi n° 2019-222 du 23 mars 2019 de réforme pour la justice](#): “Les données d'identité des magistrats et des membres du greffe ne peuvent faire l'objet d'une réutilisation ayant pour objet ou pour effet d'évaluer, d'analyser, de comparer ou de prédire leurs pratiques professionnelles réelles ou supposées. La violation de cette interdiction est punie des peines prévues aux articles 226-18, 226-24 et 226-31 du code pénal”.

<sup>18</sup> Citado por Rafael Bielsa, *Transformación del Derecho en Justicia*, La Ley, 1993.

<sup>19</sup> Entrevista de Irina Hauser a Jorge Bacqué, ex Juez de la Corte Suprema: [“Hubo un exceso de la Corte para abrirle la puerta a Menem”](#), Página/12, 2 de Diciembre de 2001.

causas criminales— queda claro que el sistema constitucional argentino imagina un juez técnico pero teniendo en cuenta un veredicto con sensibilidad humana. ¿Cómo se compatibiliza esta interpretación con la idea de trasladar a una máquina parte de las funciones judiciales?

También las constituciones políticas crean la garantía del juez natural (en Argentina según el artículo 18, “Nadie puede ser ... sacado de los jueces designados por la ley”. También el Pacto de San José de Costa Rica, artículo 25, consagra el derecho de acceso a la justicia “Toda persona tiene derecho a un recurso sencillo y rápido o a cualquier otro recurso efectivo ante los jueces o tribunales competentes, que la ampare contra actos que violen sus derechos fundamentales reconocidos por la Constitución, la ley o la presente Convención”. Sobre este punto el Tribunal Constitucional alemán también analiza la noción del juez legítimo para definir la impropiedad de que, aun dentro del sistema judicial, actúe un juez que no es aquel al que legítimamente le corresponde el asunto.<sup>20</sup> Sin embargo, el creciente congestionamiento de los tribunales en Brasil ha requerido acciones extremas, como el *mutirão* donde jueces de otras jurisdicciones concurren en grupo a un juzgado en problemas, para resolver causas pendientes.<sup>21</sup> El *mutirão* es una figura creativa que se sustenta en la ponderación de los derechos fundamentales.<sup>22</sup>

Un ejemplo más, en 1985 la Ley Francesa del 5 de julio de 1985, llamada comúnmente “*Loi Badinter*”,<sup>23</sup> estuvo dirigida a resolver los problemas de congestionamiento de los tribunales debido a la gran cantidad de casos de accidentes de circulación. El artículo 12 de la ley obligaba a la compañía de seguros citada en garantía a traer información adicional al proceso, en particular una oferta económica de indemnización. La introducción de esta “oferta” —junto con el artículo 17— fue revolucionaria, y en pocos años los tribunales se descongestionaron.<sup>24</sup> En Argentina se proyectó un camino similar, pero al poco tiempo se apreció que bastaba con la publicidad de los precedentes y no era necesaria una reforma legal (o sea solo el artículo 26 de la Ley Badinter); esta misma solución fue luego implementada con éxito en Chile y

---

<sup>20</sup> Sentencia BVerfGE 4, 412 de la Primera Sala, del 20 de marzo, 1956 –1 BvR 479/55. Ver: Jürgen Schwabe, [Jurisprudencia del Tribunal Constitucional Federal Alemán](#), Fundación Konrad Adenauer, 2009.

<sup>21</sup> Ver Regina Coeli Formisano, [Mutirão judiciário e o princípio do Juiz Natural](#), *Justiça e Cidadania*, 2011. El *mutirão* fue cuestionado judicialmente pero, entre otros, el Supremo Tribunal Federal “*reputou legítima a possibilidade de se proferir sentença em regime de mutirão*” (STF, [HC 182551-RS](#), 20 Marzo 2020)

<sup>22</sup> Ver [Mutirão "Judiciário em Dia"](#) que describe en detalle el funcionamiento del *mutirão*, palabra de origen tupi-guaraní para describir el auxilio gratuito que se prestan, unos a otros, los miembros de una comunidad —denominado: *andecha* (en Asturias), *auzolan* (en euskera) o *a vereda* (en Rioja).

<sup>23</sup> <http://www.iijusticia.edu.ar/docs/LoiBadinter5julliet1985.htm>

<sup>24</sup> El Artículo 17 determina que si la oferta no es aceptada por el demandante, el juez que finalmente fije la indemnización debe valorar si la oferta inicial fue razonable. Si la estima manifiestamente insuficiente debe condenar al asegurador a pagar una multa del 15% de la indemnización que establezca. Ver: Jean-Marc Sarafian, [La révolution opérée par la procédure d'offre](#), *L'argus da l'assurance*, 2015.

Eslovenia.<sup>25</sup> En estos casos no existe problema ético en admitir este tipo de información, ya que tiene un fundamento legal y consiste en valorar precedentes jurisprudenciales.<sup>26</sup>

Como último ejemplo, se citan aquí algunas normas constitucionales que caracterizan la decisión judicial:

*Constitución de la Provincia de Córdoba*, Artículo 95. Las sentencias y autos interlocutorios deben tener motivación suficiente, so pena de nulidad.

*Constitución de la Provincia de Chubut*, Artículo 46. Los procedimientos judiciales, el sumario y la prueba son públicos en todos los casos salvo aquéllos en que la publicidad afecte la moral o la seguridad pública. La resolución es motivada. ... Artículo 60. El Estado garantiza la plena reparación de los daños causados por error judicial, sin otro requisito que su demostración.

*Constitución de la Provincia de San Juan*: Artículo 198. El Poder Judicial tiene todo el imperio necesario para mantener su inviolabilidad e independencia ante los otros poderes del Estado.

Esta lógica de la decisión judicial determina el marco normativo y ético en el que deben incluirse los sistemas inteligentes —y en particular la entrada de información en el proceso, o solo en la mente del juez. En particular si esta información es determinante para tomar una decisión. El tema se torna especialmente delicado si esta información procede de una máquina.

### **3. Sistemas inteligentes en la administración de justicia**

Ciertamente la inteligencia artificial no es llevada a los tribunales por estar de moda ni porque se espere que sea de mejor calidad, sino por necesidad. La razón es que el modelo clásico de administración de justicia está hoy colapsado por la gran cantidad de conflictos que plantean los ciudadanos.

Con esta idea en la mira, cabe pensar que requisitos y que control ético debe tener cualquier ayuda que busquen o reciban los jueces para sus funciones naturales.

En este sentido, la irrupción de la tecnología en las decisiones judiciales ha requerido la formulación de algunas normas éticas; por ejemplo la *American Bar Association* ha

---

<sup>25</sup> En Argentina se accede al [Sistema Judicial para Cuantificar los Daños a la Persona](#), en Chile al [Baremo Judicial](#) y en Eslovenia al [Odmerna Nepremoženjska Škoda](#) (al ingresar seleccionar solo NEGM y luego buscar por campos "iskanje po poljih").

<sup>26</sup> Ver como argumentan los jueces usando este sistema en [R., M. J. c. López, Gerardo y otro](#), CNCiv., 21 Noviembre 2002. Ver: Elena I. Highton & al. [Predictibilidad de las indemnizaciones por daños personales por vía de la publicidad de los precedentes](#), 2004-3 Revista de Derecho de Daños (2004) 3-29.



regulado cuando pueden los jueces buscar información en Internet sobre las causas en las que tienen que decidir.

La [Formal Opinion 478](#) del 8 de diciembre de 2017 “*Independent Factual Research by Judges Via the Internet*” establece que:

- Si el juez necesita información adicional para decidir un caso; si necesita información que influencia la decisión, ésta debe ser aportada por las partes o sus abogados.
- Si el propósito de la búsqueda es corroborar o desacreditar hechos, o llenar una laguna factual en el proceso, la búsqueda es éticamente inapropiada.
- Si el propósito de juez es buscar información general o ilustrativa para entender mejor un asunto que no está directamente vinculado a un caso pendiente o inminente: la búsqueda es apropiada.
- Si el juez quiere obtener más información sobre una parte o sobre la materia relativa a un caso pendiente o inminente: sin tienen consecuencias factuales en la definición del caso, ellas deben ser sometidas a proceso contradictorio.

Varios principios éticos atinentes a la función judicial se desequilibran al momento de buscar o admitir —conscientemente o inconscientemente— información determinante en la toma de decisiones (fuera de los causes naturales/procesales). En las decisiones judiciales pueden identificarse al menos dos caracterizaciones; las decisiones que se toman de acuerdo a derecho y las que se toman de acuerdo a ciencia. En las que se toman de acuerdo a ciencia están —por ejemplo— apreciar si el reo se presentará en el juicio, si reincidirá, si está él en riesgo o pondrá en riesgo a otros, o en el fuero de familia cuales son los riesgos de dar la tenencia de un niño a los padres o a otras personas. La justicia penal de adolescentes está repleta de este tipo de decisiones: ¿está el adolescente infractor *a priori* en condiciones de rehabilitarse socialmente? ¿Cuáles son medidas más apropiadas que le ayudaran a reinsertarse? Este tipo de decisiones perturban al juez porque ninguna norma jurídica le dice que hacer, así que podrá abrazarse a cualquier ayuda que reciba, ya sea de un perito o de un sistema inteligente, sin preguntar mucho con qué fundamento.

La adopción de medidas cautelares en libertad mientras se espera el juicio, es un tema de gran debate (donde se pondera la libertad, las garantías procesales y la seguridad pública, y se atiende —además— a los altos costos y estigmas de la encarcelación). En este caso el error judicial tiene siempre graves consecuencias, pero el sesgo de incrementar la privación de libertad para reducir los riesgos es ciertamente peor. En varias jurisdicciones de los EE.UU. se está utilizando cierta I.A. para ponderar los factores de riesgo de los acusados que buscan la libertad bajo fianza. (Arizona, Kentucky, Ohio, Alaska and New Jersey, y ciudades como Chicago, Houston, Pittsburgh y Phoenix) usan el sistema PSA —*Public Safety Assessment*— que es un “cálculo actuarial” (así lo denominan los autores) que ayuda a los jueces a predecir si el

acusado comparecerá en el juicio, y si cometerá un nuevo delito mientras duren las medidas cautelares. Para algunos jueces esto es un cambio revolucionario, para quienes ya ven en la I.A. la *singularidad tecnológica*, esto es prácticamente cero. El balance de esta experiencia es que está sometida a un control de eficacia, a un monitoreo permanente en cuanto a sus resultados, y entonces el sistema aprende de cada error.<sup>27</sup>

Las primeras objeciones éticas de estos ejemplos es que la I.A. no debería operar como una caja-negra,<sup>28</sup> la información que deviene o facilita una decisión debe estar acompañada por una fundamentación, transparentar las opciones que descartó, y quedar sometida a un control *a posteriori* que asegure un aprendizaje de los errores.

Con este mismo ánimo se han desarrollado varios documentos contentivos, como por ejemplo en la Unión Europea la [\*European ethical Charter on the use of Artificial Intelligence in judicial systems and their environment\*](#), CEPEJ (2018).

En síntesis esta carta enfatiza los siguientes principios:

- Especial respeto de los derechos fundamentales;
- Prevenir cualquier discriminación entre individuos o grupos de individuos;
- Calidad y seguridad;
- Transparencia, imparcialidad y equidad: que los métodos de procesamiento de datos sean accesibles y comprensibles, y que faciliten las auditorías externas;
- Asegurar que los usuarios sean actores informados y que controlen las elecciones realizadas.<sup>29</sup>

Algunos sistemas crean más dudas que adhesiones; es el caso de *COMPAS — Correctional Offender Management Profiling for Alternative Sanctions*— que es una herramienta de gestión que les da a los jueces una estimación de la probabilidad que un acusado reincida en un delito. El principal problema con este sistema es que los algoritmos que usa son secretos comerciales, y no pueden ser examinados por el público ni las partes afectadas, situación que podría ser una violación del debido proceso.

---

<sup>27</sup> Ver: [Public Safety Assessment: how it works](#) y en particular como se hace el monitoreo permanente en <https://advancingpretrial.org/psa/research/>.

<sup>28</sup> Esto es un problema, porque “el concepto de IA tiene una desventaja fundamental en comparación con los modelos físicos: la IA está aprendiendo el comportamiento de un sistema a partir de los datos como una “caja negra”, mientras que los modelos físicos tienen como objetivo simular todas las características de las predicciones” (extraído de Peter Dueben, [Can Artificial Intelligence predict the weather?](#), 506 The Parliament Magazine (2019) pág. 47).

<sup>29</sup> Dice Margaret Levi (2018) “Las máquinas que piensan crean la necesidad de regímenes de rendición de cuentas —que aún no hemos diseñado— y de responsabilidad social (es decir, humana) por las consecuencias que aún no hemos previsto.”

Es muy interesante analizar la decisión del Tribunal de Apelaciones de Wisconsin en [\*Wisconsin v. Loomis\*](#),<sup>30</sup> que rechazó la apelación de Eric Loomis quien fue condenado a seis años de prisión con fundamento en este *software*. Loomis alegó que la sentencia viola el derecho del acusado al debido proceso porque la caja negra evita que impugne la validez científica y la precisión de dicha prueba. La mayoría del tribunal sostuvo que "si se usa adecuadamente con conocimiento de las limitaciones y precauciones, la consideración de un tribunal de circuito de la evaluación de riesgo COMPAS en la sentencia no viola el derecho del acusado al debido proceso". El tribunal afirma que "en la medida en que la evaluación de riesgos de Loomis se basa en sus respuestas a preguntas y datos disponibles públicamente sobre su historial criminal, Loomis tuvo la oportunidad de verificar que las preguntas y respuestas enumeradas en el informe de COMPAS fueran correctas".

En [\*State v. Samsa\*, 859 N.W.2d 149](#) se dice: "COMPAS es simplemente una herramienta disponible para un tribunal al momento de la sentencia, y un tribunal es libre de confiar en algunas partes de la evaluación, mientras rechaza otras partes."

En otro caso similar, [\*People v. Chubbs\*](#), el *software* en cuestión era *TrueAllele casework*, también un secreto comercial. El tribunal revocó la orden del tribunal superior de Los Ángeles que obligaba a *TrueAllele* a exhibir el código fuente —secreto comercial— ordenándole la modifique negando el acceso.

Algunos argumentos esgrimidos son a favor de *no revelar el secreto comercial* ya que los jueces deben proteger la inversión que hicieron los desarrolladores, y que si se revela la competencia los anularía. Otros argumentos son tan simples como *otros estados también lo usan*.<sup>31</sup> El *software* COMPAS va a contrapelo de los desarrollos de I.A. Mientras la I.A. es fundamentalmente "percepción artificial",<sup>32</sup> COMPAS percibe los hechos a partir de un cuestionario que se le hace al reo, o sea no hay una búsqueda de información pertinente en un conjunto confuso o complejo que requiera mejorar la percepción humana. COMPAS parece más bien un modelo matemático que estima probabilidades a partir de los datos de un cuestionario.

Es claro que la situación ideal es que el código fuente sea transparente y de acceso público, sin embargo habría que evaluar si es viable que los defensores ensayaran formas de instruir a los acusados para lograr resultados favorables.<sup>33</sup> La decisión legislativa no se hizo esperar. En marzo de 2019 el estado de Idaho introdujo cambios

---

<sup>30</sup> <https://epic.org/algorithmic-transparency/crim-justice/Loomis-Brief.pdf>

<sup>31</sup> También es posible que sean reticentes a mostrar el código fuente porque en realidad éste sería tan simple que no justificaría su costo. Ver: Ed Yong, [\*A popular algorithm is no better at predicting crimes than random people: the COMPAS\*](#) (2018). Cabe preguntar: ¿tienen estos jueces el imperio necesario para garantizar su independencia de un proveedor externo?

<sup>32</sup> Ver Sharad Gandhi, *op. cit.* Nota 14.

<sup>33</sup> COMPAS usa los datos del registro de antecedentes criminales, y Dory Reiling (2020) acota: " ... la herramienta tiene sus defectos. Al utilizar datos del pasado, sobrestima sistemáticamente la reincidencia entre los acusados afroamericanos en comparación con los estadounidenses caucásicos".

en el procedimiento criminal [§19-1910, ch. 258, sec. 1, p. 768](#), estableciendo que “las herramientas de evaluación de riesgos previa al juicio estarán abiertas a la inspección, auditoría y pruebas públicas”. También en febrero de 2020 se presentó en la legislatura del estado de Michigan un proyecto ([Bill No. 5464](#)) para reformar en el mismo sentido el código de procedimiento criminal.

Surgen entonces varias preguntas para completar los principios éticos:

¿la I.A. debe dar —además de un resultado— una fundamentación?

Dada la costumbre de los votos disidentes en las decisiones colegiadas ¿debe ofrecer la I.A. también las alternativas más relevantes, para que el juez elija?

¿Debe exigirse que la I.A. tenga evaluación previa de riesgos? ... o sea una validación. ¿Toda I.A. debe tener monitoreo *a posteriori* ? ... o sea seguimiento permanente y a largo plazo de las decisiones que se toman.

¿Debe estar clara la responsabilidad por una decisión errada? O sea que no dé lugar a una responsabilidad diluida.

¿Debe la I.A. ser el resultado de minimizar los riesgos antes que maximizar los resultados? En materia penal los riesgos no son comparables con los resultados. William Blackstone enunció en 1769 "*para la ley, es preferible que diez culpables escapen a que un inocente sufra*",<sup>34</sup> ... ¿captan los procedimientos de aprendizaje automático este principio?, ... ¿quién dice como ponderar los riesgos en relación con los beneficios?

La información que usa/obtiene la I.A. para su aprendizaje ¿es admisible de acuerdo a la reglas de la prueba? ¿su estructura es la misma que la de los litigios que alimentan el sistema de precedentes?

Cuándo la I.A. ha generado su propio aprendizaje “no supervisado” es probable que no sea posible recuperar todo el proceso para una auditoria. ¿será suficiente una validación sobre su desempeño?

Estévez & al., (2020) describen la experiencia de PROMETEA —acotando— “Se descartaron explícitamente tecnologías como las redes neuronales por la falta de justificación del resultado provisto, y por funcionar como cajas negras, sin posibilidad de explicar el resultado de una decisión” ... “La característica distintiva de PROMETEA es que realiza la recomendación de la sentencia en base a un *conjunto de reglas definido previamente por los abogados* y almacenadas en el sistema. Es por esto que PROMETEA *no funciona como un algoritmo de caja negra (esto es, no se desconoce cómo es su lógica o cómo funciona)*, sino que es completamente trazable y permite explicar de

---

<sup>34</sup> William Blackstone, [Commentaries on the Laws of England, Book the Fourth, Chapter the Twenty-Seventh: Of trial, and conviction](#), \*359 (1769).

una manera clara y sencilla cómo se arriba a una determinada propuesta de solución.” Además ofrecen una serie de definiciones de «Inteligencia Artificial» en las que no es necesario que se base en el uso de redes neurales.<sup>35</sup>

Sobre los "sistemas inteligentes" se puede decir que funcionan, que son eficientes, más baratos que la investigación científica y que muchos de ellos han sido incorporados a la vida cotidiana sin mayores problemas (al igual que el *mutirão*); sobre la inteligencia artificial quizás podemos preguntarnos si ¿existe o no existe? y probablemente nunca tengamos una respuesta definitiva.<sup>36</sup> Sobre la “percepción artificial” no hay dudas, las máquinas tienen mayor capacidad de percepción que los humanos quienes estamos totalmente condicionados por nuestra biología,<sup>37</sup> un automóvil autónomo dispone de muchísimos sensores (como telémetros, radar, visión infrarroja, entre otros) que son un salto cualitativo en cuanto a percibir.

Pasar de “sí funcionan” a que sean aceptables exige cambios en algunas normas de la administración de justicia. Se parte de que existe un “estado de necesidad”; ya se han intentado todo tipo de medidas, aumentar el número de jueces, jurisdicciones simplificadas, ... mega-juzgados con muchos jueces (Costa Rica), ... y los tribunales siguen congestionándose y la administración de justicia sigue retardada. Acceso, celeridad, son algunas de las razones que se deben ponderar, como el “juez natural” y otros principios. Si se implementa I.A. es probable que las demandas deban ser estructuradas (basadas en completar formularios con categorías cerradas) y que las sentencias también.

Los sistemas inteligentes se ocuparán de la gestión de las causas (eso no es un problema), y de proponer decisiones a las partes o al juez. La *Ley Badinter* ofrece dos ejemplos a seguir. Las partes podrían inicialmente recibir una posible decisión del sistema inteligente (artículo 12) y llegar a un acuerdo, ahorrando tiempo y costas; y también pueden no acordar y pedir la intervención de un juez humano, que debería estar facultado para incentivar el uso del sistema inteligente, sancionando a la parte que bloqueo el acuerdo, si este era razonable (artículo 17).

---

<sup>35</sup> Estévez & *al.*, (2020), pág. 20 citan una serie de definiciones de «Inteligencia Artificial» dirigidas a mostrar que no son necesarias las redes neurales: Bellman (1978) “actividades que asociamos con el pensamiento humano, actividades como la toma de decisiones, la resolución de problemas, el aprendizaje”; Kurzweil (1990) “El arte de crear maquinas que realizan funciones que requieren inteligencia cuando las realizan personas”; Winston (1992) “El estudio de los cálculos que hacen posible percibir, razonar y actuar”; Nilsson (1998) “ ... se ocupa del comportamiento inteligente de los artefactos”. PROMETEA es un sistema desarrollado para el Ministerio Público Fiscal de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

<sup>36</sup> Esto explica la tendencia actual de reemplazarla por una expresión más sobria, como "sistemas inteligentes". No obstante la distinción entre sistemas inteligentes y I.A. es aun controvertida.

<sup>37</sup> Según Jakob von Uexküll cada organismo biológico tiene su propio y único "*umwelt*" (mundo circundante), donde la conciencia y la percepción son una función de la naturaleza del propio organismo (Uexküll, [A Foray into the Worlds of Animals and Humans](#), 2010).

La posibilidad de un recurso con una decisión judicial tradicional siempre deberá existir para satisfacer todas las garantías. Para viabilizar esta instancia es necesario que los sistemas inteligentes tengan la transparencia necesaria.

#### 4. Argumentos para concluir

4.1. La primera complicación es encuadrar todos los desarrollos que se llaman inteligencia artificial, ya que se ha convertido en un tipo de “apetencia” o “aspiración”; ya sea por estar de moda o por la disponibilidad de fondos para financiamiento. De allí que cualquier cosa que se hace con una computadora tiene chance de ser «Inteligencia Artificial». Esto se complica por no tener la «Inteligencia Artificial» una metodología clara, única y por ser en la práctica un arte que pocos logran alcanzar con éxito.

4.2. Razonar —ética o legalmente— en torno a la «Inteligencia Artificial», en particular la que se funda en redes neurales, es complejo. La caja negra existe,<sup>38</sup> aun cuando la opacidad sea un tema de costos o tiempos para auditar; en este caso es definitivamente mucho más complejo. En la práctica habría que repetir todo el proceso y auditar los datos que alimentaron el aprendizaje, pues aunque muchos desarrollos funcionan satisfactoriamente, nunca está claro —para todos los públicos, o puntos de vista— como se llega a esos resultados.

4.3. Otro aspecto que perturba una opinión apaciguada es la “singularidad tecnológica”.<sup>39</sup> Aun cuando no sea plausible tal hipótesis, muchos tienen la sensación que los aspectos ocultos, no explícitos, casi mágicos, que se predicen de la «Inteligencia Artificial» podrían sobrepasar las prevenciones. Uno de los elementos más interesantes del documental *The Social Dilemma* —producido por NETFLIX— es la idea que ya estamos dentro de la singularidad tecnológica, y que la peculiaridad es que muchos esperaban un ROBOT dictador esclavizando humanos, cuando en realidad se trata de un puñado de humanos, que —usando I.A.— han logrado manipular a cientos de miles de personas.<sup>40</sup>

4.4. La variable tiempo también agrega complejidad. No es igual evaluar y aceptar una metodología como el cálculo infinitesimal, en un intervalo de al menos 250 años, que una opción como la «Inteligencia Artificial» que va pisando los talones de los profesionales (que ven amenazada su competencia —basada en conocimientos— y les asusta tener que adaptarse a una biblioteca ubicua y sabionda que resulta mejor que

---

<sup>38</sup> *Google’s submission* (2020) pág. 21, dice: “... es una falacia que los sistemas de I.A. sean cajas negras. Con suficiente esfuerzo y las herramientas adecuadas, es posible obtener una idea de por qué cualquier sistema de inteligencia artificial se comporta de cierta manera.” ... “Existe el riesgo de que los usos innovadores de la IA se impidan inadvertidamente al exigir que los sistemas de I.A. cumplan con un “estándar de oro” de explicabilidad que supere con creces lo requerido por los enfoques establecidos sin I.A. (incluidos los basados en humanos).”

<sup>39</sup> Ryan Daws, [Musk predicts AI will be superior to humans within five years](#), AINews, 28 de Julio de 2020.

<sup>40</sup> *The Social Dilemma*, es una recopilación de entrevistas a un conjunto de profesionales arrepentidos de haber trabajado para empresas de tecnología, mayormente gestoras de redes sociales.

ellos), y la sociedad (que ve resultados económicamente atractivos y al mismo tiempo observa atónita episodios inimaginables, como el ocurrido con *Cambridge Analytica*).<sup>41</sup>

4.5. Un aspecto adicional —preocupante— es que la protección de los datos personales no termina de cuajar en la sociedad moderna, muchos renuncian a sus datos personales en un solo *click*, sin pensar, ansiosos y embelesados por las primicias de la conectividad en red. Por otra parte las leyes específicas de protección de datos no logran asentarse, deben más bien adaptarse o convivir con el poder de los *large entropy reducers*.<sup>42</sup> Al mismo tiempo las autoridades de protección de datos en muchos países no son más que una oficina pública (administrativa), que se encuentra bombardeada por las nuevas estrellas del momento: el *big data*, los datos abiertos, la transparencia, la minería de datos, los perfiles personales, la video-vigilancia.

## 5. Conclusiones

Es esperable que la I.A. tenga un impacto especialmente preocupante sobre el conocimiento humano. Es cierto que el método científico no es la única forma de conocimiento; pero sin duda la I.A. cambiarán la ecuación final de la adquisición de conocimiento. Es mucho más barata y rápida, que la investigación científica y probablemente más efectiva. El problema es que se renuncia a “saber porque” y se acelera “sabiendo cómo” (conocimiento artificial); un nuevo equilibrio con efectos difíciles de pronosticar.<sup>43</sup>

Los niveles de congestión e ineficiencia de la administración de justicia llevarán de alguna forma a incorporar I.A. La solución que parece más viable —sin cambios constitucionales— es una forma de conciliación entre las partes guiada por un sistema inteligente, capaz de procesar los hechos y proponer soluciones dando también fundamentos.<sup>44</sup> Sin embargo para que esto funcione —al igual que la *Ley Badinter*—

---

<sup>41</sup> Pablo Guimón, [Cierra Cambridge Analytica, la empresa clave en el escándalo de Facebook: la pérdida de clientes y los altos costes jurídicos relacionados con la filtración de datos personales desde la red social han provocado la decisión de cerrar la compañía](#). El País, 3 de mayo de 2018

<sup>42</sup> Según Ohm, pág. 1760 (2010) “Los grandes reductores de la entropía son entidades que acumulan bases de datos masivas que contienen tantos enlaces, entre tantos tipos dispares de información, que representan una parte significativa de las bases de datos que arruinarían a cualquier persona [chantajear, acosar, difamar, encasillar o discriminar] En la práctica, esta categoría incluye grandes agencias de crédito como Experian, TransUnion y Equifax; o proveedores de búsqueda en Internet como Google, Microsoft y Yahoo.”

<sup>43</sup> El conocimiento científico incluye una hipótesis, una historia experimental, una fundamentación; es decir no es solo el conocimiento aplicable, es mucho más. El “conocimiento artificial” es más rápido, más barato y probablemente igual de útil, pero no es igual.

<sup>44</sup> Aun en el caso en que el juez solo busque en un sistema inteligente opciones, o asesoramiento, sobre como decidir un caso, mantener la independencia sería difícil. Un gesto ético —en esta situación— supondría compartir con los abogados de las partes las sugerencias que obtuvo del sistema inteligente.



deben crearse —prudentemente— incentivos económicos que desalienten la solución de los conflictos por jueces humanos.<sup>45</sup>

Resulta necesario perfeccionar una ética de la percepción (como mejorar y adecuar la legislación específica), en particular cuando se recolectan y procesan datos personales. Existe al presente mucha tensión entre las normas de protección de datos personales y los desarrollos tecnológicos, pero ciertamente es más un tema de conciencia pública que de las normas.

La I.A. será sin duda un nuevo desafío para la sociedad humana sobre cómo administrar el futuro. Es evidente que algunos contextos anteriores son lamentables: como la esclavitud, el uso de recursos naturales —como el petróleo o el litio—, o desarrollos científicos —como los aerosoles, muestran que los intereses económicos rebasan la prudencia y ciegan sobre cómo imaginar los escenarios futuros. El *Llamado desde Roma por una ética de la Inteligencia Artificial (Rome Call for an AI Ethics)* —entre otros— es insistente en la necesidad de una I.A. que afirme la magnificencia de los seres humanos y que garantice cooperativamente un futuro para las generaciones más jóvenes.

En este futuro, el escenario más débil es para los trabajadores, ya que se les obligará a re-adaptarse, re-definirse y re-construirse, prácticamente solos y en tiempos brevísimos. Los problemas ya conocidos de los marginados laborales han sido enfrentados con programas de reeducación; los resultados son aun poco satisfactorios (Yu-Qian Zhu & al., 2020).

Finalmente todo se centra en la vigencia de los Derechos Humanos,<sup>46</sup> que aquí enfatizamos concebidos como una protección para los seres humanos ante cualquier forma o concentración de poder. Que los GAFAM tengan hoy ubicuidad sin que nadie los regule en su totalidad (la leyes antimonopolio no parecer ser las más efectivas) parece ser un factor determinante.<sup>47</sup> El poder informal y económico que han alcanzado supera la media de los países. Todo este escenario hace pensar que será bastante difícil una regulación efectiva.

---

<sup>45</sup> Esta solución —como cualquier otra que obvie la decisión de un juez humano— tiene un costo para la creación del derecho. En los últimos años el valor de la jurisprudencia como fuente de derecho está creciendo aún fuera del *Common Law*, probablemente porque estamos en una sociedad más compleja, con perturbaciones tecnológicas y por la dificultad de una reacción legislativa rápida. La jurisprudencia se alimenta de conflictos reales resueltos por jueces reales, si éstos no llegan al menos a la primera instancia, recrudescerán las nuevas líneas jurisprudenciales. Una alternativa es que el sistema inteligente perciba que para algunos conflictos —por su tipicidad— sea conveniente derivarlos a una decisión por parte de un juez humano. Ver: Mary Ann Glendon, [The Sources of Law in a Changing Legal Order](#), 17 Creighton Law Review (1984) 663–698.

<sup>46</sup> Los enunciados éticos son de gran ayuda —pero aun así, son muy poco participativos—, ayudan en la medida que crean conciencia y promueven los desarrollos legislativos; finalmente será necesario un consenso global sobre las normas regulatorias.

<sup>47</sup> “GAFAM”, acrónimo utilizado para referirse a Google (Alphabet), Amazon, Facebook, Apple y Microsoft y similares.



## Referencias

Carlos R. Asúnsolo Morales, [\*Los derechos humanos como límites al poder económico en el contexto de globalización\*](#), Anuario de Derecho Constitucional Latinoamericano, año XXIII, (2017), 21—37, Bogotá

John Brockman (editor), [\*What to Think About Machines That Think: today's leading thinkers on the age of machine intelligence\*](#), Harper Perennial (2015). [obras similares: Martin Ford, [\*Architects of Intelligence\*](#), Packt Publishing (2018) & John Brockman (editor), [\*Possible Minds: 25 ways of looking at AI\*](#), Penguin Press (2018)].

CNIL, [\*Le Conseil d'État demande au Health Data Hub des garanties supplémentaires pour limiter le risque de transfert vers les États-Unis\*](#), 14 Octobre 2020.

Elsa Estévez, Sebastián Linares Lejarraga y Pablo Fillottrani, [\*PROMETEA, transformando la administración de justicia con herramientas de inteligencia artificial\*](#), Banco Interamericano de Desarrollo, 2020.

Google, [\*Artificial intelligence at Google: our principles\*](#).

Google's submission, [\*Consultation on the white paper on AI - a European approach\*](#), 28 Mayo 2020.

Margaret Levi, [\*Human Responsibility\*](#), pág. 86 en John Brockman (2015) *op. cit.*

H. A. Haenssle & al. [\*Man against machine: diagnostic performance of a deep learning convolutional neural network for dermoscopic melanoma recognition in comparison to 58 dermatologists\*](#), Annals of Oncology 29 (2018) 1836–1842.

Jina Ko, Steven N. Baldassano, Po-Ling Loh, Konrad Kording, Brian Litt, y David Issadore, [\*Machine Learning to detect signatures of disease in liquid biopsies - a user's guide\*](#), Lab Chip. 30 Enero 2018; 18(3): 395–405.

Pascale Lehoux, Hassane Alami, Carl Mörch, Lysanne Rivard, Robson Rocha et Hudson Silva, [\*Peut-on innover de façon responsable en temps de pandémie? L'intelligence artificielle et le numérique face au SARS-Cov-2\*](#).

G.G.L.,<sup>48</sup> *De geometría recondita et analysi indivisibilum atque infinitorum, Addenda bis que dicta sunt in Actis a.1684, Maji p. 233; Octob. p.264; Decemb. p.586. Acta Eruditorum, Lipsiæ. Junii (1686), 292-300. Ver Frank J. Swetz, [\*Mathematical Treasure: Leibniz's Papers on Calculus - Integral Calculus\*](#), Convergence (Mathematical Association of America), Junio 2018.*

---

<sup>48</sup> G.G.L. son las iniciales en latín de Gottfried Wilhelm Leibniz. Al final del estudio de Frank Swetz (2018) están los enlaces a los tres trabajos de Leibniz, puede verse que todos están firmados con sus iniciales.

Jerrold Nadler & al., [\*Investigation of competition in digital markets\*](#), U.S. House of Representatives, 6 Octubre 2020.

Paul Ohm (2010), [\*Broken promises of privacy: responding to the surprising failure of anonymization\*](#), 57 UCLA Law Review 1701, 2010. <https://ssrn.com/abstract=1450006>

Joshua Park, [\*Your honor, AI\*](#), *Harvard International Review*, 3 Abril 2020.

Red Iberoamericana de Protección de Datos, [\*Recomendaciones Generales para el Tratamiento de Datos en Inteligencia Artificial\*](#), 2019.

Dory Reiling, [\*Courts and Artificial Intelligence\*](#). 11(2) *International Journal for Court Administration* (2020), p.8.

[\*Rome Call for an AI Ethics\*](#), 28 Febrero 2020.

Cynthia Rudin, Caroline Wang, Beau Coker, [\*The age of secrecy and unfairness in recidivism prediction\*](#), *Harvard Data Science Review*, 2.1 (2020).

Jean-Marc Sarafian, [\*La révolution opérée par la procédure d'offre\*](#), *L'argus de l'assurance*, 2015.

Steven Strogatz, [\*Infinite Powers: how calculus reveals the secrets of the universe\*](#), Houghton Mifflin Harcourt (2019).

Yu-Qian Zhu, Jacqueline Corbett, Yi-Te Chiu, [\*Understanding employees' responses to artificial intelligence\*](#), *Organizational Dynamics*, 2020 (*en prensa*).