

# SOBRE LA IMPLEMENTACIÓN DE ALGORITMOS DE *MACHINE LEARNING* EN LAS CIENCIAS PENALES Y SUS IMPLICACIONES JURÍDICAS\*

○ Alejandro Salinas de León\*\*

\*Artículo ganador del Concurso Nacional de Ensayo Universitario "Las ciencias penales en el futuro", edición 2020, convocado por el Instituto Nacional de Ciencias Penales.

\*\*Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey.

## PALABRAS CLAVE

## KEYWORDS

○ **Inteligencia artificial**

*Artificial intelligence*

○ **Algoritmo**

*Algorithm*

○ **Jueces**

*Judges*

○ **Sentencias**

*Judgements*

○ **Procedimiento penal**

*Criminal procedure*

**Resumen.** La opción de utilizar algoritmos de *Machine Learning* (aprendizaje automático) en la práctica jurídica y, sobre todo, en el procedimiento penal, se incrementa constantemente y representa un reto para países que aún no incorporan ciertas herramientas tecnológicas en sus sistemas jurisdiccionales. En tal sentido, este artículo se refiere a las ventajas y desventajas que supondría introducir algoritmos informáticos en el sistema de justicia penal acusatorio.

**Abstract.** The option of using Machine Learning algorithms in legal practice and, above all, in criminal procedure, is constantly increasing and represents a challenge for countries that still do not incorporate certain technological tools in their jurisdictional systems. In this sense, this article refers to the advantages and disadvantages of introducing computer algorithms in the accusatory criminal justice system in Mexico.

Fecha de recepción: 15 de julio de 2020

Fecha de aceptación: 2 de septiembre de 2020

## SUMARIO:

**I. Introducción. II. Conceptos básicos de *Machine Learning*. III. Compendio de las ventajas de usar herramientas de IA en el derecho y las desventajas del sistema jurídico actual. IV. Análisis del derecho comparado en torno a la implementación de algoritmos de ML en los procedimientos penales. V. Evaluación de la hipotética incorporación de algoritmos de ML en el sistema judicial penal mexicano y sus implicaciones jurídicas. VI. Conclusiones. VII. Fuentes de consulta.**

---

## I. INTRODUCCIÓN

Me gusta pensar que existen pocas verdades absolutas (reservándome el análisis exhaustivo que implicaría definir un “absoluto”); una de ellas es que el tiempo y el progreso siguen una relación linealmente positiva; es decir, que conforme avanza el tiempo, el progreso hará lo propio. Partiendo de este supuesto e incorporando el dogma de que la previsión apremia, resulta conveniente estudiar las tendencias que unen y unirán a la tecnología con el derecho. Y se dice unir aquella disciplina con esta y no en su sentido inverso, porque el derecho incursionó en la tecnología desde que esta se concibió, atendiendo, por ejemplo, a las posibles conductas antijurídicas que pudiesen emanar de estas actividades. Por otra parte, dejando a un lado el uso de herramientas de escritura computacionales y el uso de celulares entre abogados y clientes, la incursión tecnológica en el campo jurídico ha sido poca. Esto genera una percepción de que, al menos *prima facie*, el derecho y la innovación tecnológica forman una mezcla heterogénea, cual agua y aceite.

En el presente ensayo evaluaré la factibilidad de implementar algoritmos<sup>1</sup> de *Machine Learning* (ML) en el derecho, concretamente en las ciencias penales. Desde “pequeños” cambios, como una computadora asesorando a un juez o abogado en sus decisiones, hasta la completa sustitución del juzgador por una máquina de Inteligencia Artificial (IA). Determinaré las implicaciones jurídicas que estos cambios suponen y cómo la implementación de estas medidas viene a cuestionar las bases sobre las que está construido el sistema penal mexicano.

---

<sup>1</sup> Un algoritmo es un “conjunto ordenado y finito de operaciones que permite hallar la solución de un problema”. Cfr. <https://dle.rae.es/algoritmo?m=form> Consultado el 7 de septiembre de 2020. (N. del E.)

Debido a que existe una considerable cantidad de literatura sobre esta materia aplicada en los sistemas normativos de otros países, y muy poca en el derecho mexicano, los argumentos parten de una metodología de derecho comparado para establecer los posibles escenarios que se suscitarían en México si se implementasen los avances computacionales que describiré en este ensayo, considerando los factores socio-jurídicos propios de la cultura mexicana.

Al dialogar con algunos compañeros sobre esta materia, me he percatado de la existencia de una tendencia a tildar de benéficas a las incorporaciones tecnológicas, sin antes detenerse a considerar la situación desde todos sus puntos de vista. Hace apenas siete meses comencé a trabajar en un proyecto para programar un algoritmo que leyera resoluciones judiciales y pudiera aprender de las decisiones de los jueces, para después resolver otros litigios y calcular la efectividad con que lo hacía. No obstante, nunca me detuve a pensar en las implicaciones jurídicas que involucra depender de una computadora para, por ejemplo, definir la libertad de un individuo. En el marco global actual, la estadística está tomando un fuerte papel en las decisiones políticas, económicas y sociales, por lo que la aplicación de esta matemática en la ciencia social del derecho está siendo una realidad. Antes de comenzar a evaluar la factibilidad de todo esto, es menester comprender los conceptos técnicos básicos a los que se harán referencia durante todo el ensayo.

---

## II. CONCEPTOS BÁSICOS DE *MACHINE LEARNING*

La historia de las computadoras es fascinante, aunque extensa, por lo que partiré desde 1952, cuando Arthur L. Samuel creó el primer programa de aprendizaje automático. Este consistió en un juego de damas donde la computadora mejoraba por experiencia después de aprender cuáles movimientos eran los que hacían ganar a sus oponentes. La primera definición de ML deriva del artículo escrito por este informático, titulado “Some Studies in *Machine Learning* Using the Game of Checkers”, donde indicó: “Programar computadoras para aprender de la experiencia debería eliminar eventualmente la necesidad de gran parte de este esfuerzo de programación detallada” (Samuel, 1959: 210; trad. propia).

Resulta inevitable notar que, dentro de este mismo texto, Samuel brinda la justificación para elaborar este tipo de herramientas, aludiendo a

la existencia de una gran cantidad de trabajo hecho por humanos que, si bien es trivial intelectualmente, requiere de cierto nivel de aprendizaje (Samuel, 1959). Menciona, además, que poseer computadoras que manejan cantidades considerables de datos a grandes velocidades ayuda a potencializar los algoritmos de aprendizaje automático. Al menos hace 70 años ese era el objetivo inicial de esta tecnología; sin embargo, su evolución gracias al entendimiento del ser humano sobre cómo operan las computadoras, fue abriendo el camino para que ya no fueran solamente las actividades triviales las que pudieran realizar. Hoy en día, por mencionar un ejemplo, IBM (2018) utiliza el sistema Watson Genomics para dar una funcionalidad a estos algoritmos en la realización de diagnósticos rápidos que involucren posibles tumores en humanos.

Existen muchas ramas dentro del género de ML, siendo el *Deep Learning* (DL) una muy importante para los fines de este ensayo; sin embargo, primero es necesario entender qué son las redes neuronales. En el artículo “Deep Learning in Neural Networks: An Overview” se describe a las redes neuronales como un conjunto de muchos procesadores simples, llamados neuronas, que se conectan para producir una secuencia de acciones reales (Schmidhuber, 2015). De la misma forma en que los seres humanos tenemos millones de neuronas en nuestro sistema nervioso capaces de comunicarse entre sí a fin de generar estímulos que nos lleven a realizar acciones, los sistemas de IA poseen este tipo de redes para funciones similares. La estructura neuronal se definirá dependiendo del problema, pues se atenderá al comportamiento que se desea generar desentrañando las largas cadenas causales que llevan a una computadora a realizar una acción; por ejemplo, aprender a manejar un automóvil. El DL es el aprendizaje preciso a través de cada etapa necesaria para que un ordenador se adiestre (Schmidhuber, 2015). El nivel de abstracción que estos algoritmos requieren es mucho mayor, comparado con las sencillas actividades que realizan los programas más básicos que usan ML.

Ahora sí, el lector está preparado para inmiscuirse en el mundo de esta tecnología aplicada al derecho. Al igual que Samuel expresó la necesidad de poseer estos algoritmos para sofisticar la programación y hacerla más ligera para el informático, primero habrá que entender qué es lo que motivó al individuo a necesitar esta tecnología en la ciencia jurídica.

### III. COMPENDIO DE LAS VENTAJAS DE USAR HERRAMIENTAS DE IA EN EL DERECHO Y LAS DESVENTAJAS DEL SISTEMA JURÍDICO ACTUAL

Así como toda causa tiene un efecto, podemos afirmar que cada consecuencia deriva de una causa. Por consiguiente, la incesante exigencia por implementar la tecnología en el derecho tuvo que haber derivado de un proceso cognitivo concluyente de la necesidad de mejorar los procedimientos jurídicos. El análisis de esto goza de gran relevancia, pues solo entendiendo por qué es necesaria la tecnología en el derecho sabremos qué viene a solucionar. En este caso, podemos identificar fácilmente una superposición de causas que incluye las ventajas que trae consigo utilizar, particularmente, algoritmos de ML, al tiempo que aparecen ante nosotros las desventajas de los sistemas judiciales actuales.

Esta sección del ensayo sirve para aludir a algunas de las aplicaciones de tecnologías de IA en varios países. Asimismo, sirve para contrastar rápidamente los problemas sociales y jurídicos que llevaron a los gobiernos a adoptar estas medidas a fin de mejorar sus sistemas judiciales. Conviene recordar que solamente se enlistan las aplicaciones, sin señalar las desventajas o imposibilidades que cada una genera, pues eso se abordará más adelante.

Primeramente, en el aspecto general del derecho, el artículo “How AI and *Machine Learning* are transforming law firms and the legal sector” explora diferentes ventajas de incorporar estas tecnologías, señalando las siguientes: revisión rápida y eficiente de documentos legales, realizar procesos de investigación sobre negocios y clientes, revisión y manejo de contratos, predecir resoluciones judiciales y divorcios automáticos (Marr, 2018). Esto, evidentemente, permite otro sinnúmero de ventajas indirectas, como utilizar el tiempo ahorrado para tareas más abstractas, aportando creatividad, por ejemplo, a la elaboración de los alegatos (Marwaha, 2017).

En el caso de las ciencias penales, se observa un asunto interesante en torno a la crisis racial en los sistemas judiciales en Estados Unidos (EU). Se tiene (o tenía) la creencia de que, incorporando la IA como asesoría para los jueces, estos pudieran emitir sus decisiones con el mínimo sesgo. Incluso se llegó a considerar que utilizando las máquinas en su totalidad se podría alcanzar la máxima objetividad en las resoluciones. Posteriormente se analizará cómo esta falsa concepción ha provocado una crisis en el cuerpo judicial estadounidense (Hao, 2019).

Asimismo, existen varios problemas relacionados con aquellos que emiten las sentencias dentro del derecho interno mexicano. Uno de ellos es el aumento de homicidios a los jueces en el país, considerando, además, que solo 74 de mil 391 jueces cuentan con medidas de seguridad, y que el 90% de los homicidios de jueces federales no han originado sentencias firmes (Redacción Sipse, 2016). Otro problema es la corrupción en el poder judicial mexicano; tan solo en 2019, 15 jueces fueron destituidos e inhabilitados, y en la administración pasada, 36 magistrados y 49 jueces de distrito fueron sancionados por irregularidades (Forbes, 2019).

Ante estos problemas, resulta tentador y lógico sentirse atraído hacia la IA. Esta podría, por ejemplo, recobrar la figura del “juez sin rostro” para proteger a los juzgadores, o bien, pudiese inclinarse la balanza hacia la programación de algoritmos que removieran factores humanos como el cansancio, las distracciones y las emociones, para emitir una decisión completamente objetiva. Recordemos la reveladora investigación entre la Universidad Ben-Gurión en Israel y la Universidad de Columbia en Estados Unidos, la cual concluyó, después de analizar más de mil decisiones de ocho jueces israelíes, cómo sus sentencias se veían influenciadas por la hora del día e incluso por factores vinculados a si comieron o no antes de las audiencias (Kleiner, 2011). Después de todo, no es un secreto que los jueces también son humanos y tienen necesidades; pero ¿puede una máquina sustituir las labores de un juzgador? En las siguientes páginas se demostrará que no es tan sencillo implementar estas tecnologías, por más que suenen como la solución a todos nuestros problemas.

---

#### **IV. ANÁLISIS DEL DERECHO COMPARADO EN TORNO A LA IMPLEMENTACIÓN DE ALGORITMOS DE ML EN LOS PROCEDIMIENTOS PENALES**

La razón por la que este ensayo se enfoca en algoritmos de ML, en lugar de abarcar todas las tecnologías de IA, subyace en la ya demostrada ventaja que algunas de estas herramientas generan; por ejemplo, las que analizan los procesos repetitivos como la búsqueda de documentos legales o la revisión de literatura (Rigano, 2019). No obstante, al hablar de evaluadores de riesgo o asesoría a los jueces, surgen diversas complicaciones en la práctica, que han sido experimentadas por los países que ya comenzaron con su revolución tecnológica legal.

En EU, por ejemplo, se están utilizando algoritmos evaluadores de riesgo criminal. Estos consisten en tomar los datos del perfil de un acusado y entregar un número que estime la probabilidad de que este reincida en actividades delictuosas (Hao, 2019). Dicho número es considerado, entre otras herramientas jurídicas, en el proceso de pensamiento que lleva al juez a dictar sentencia sobre si el supuesto agresor debe entrar a prisión y, de ser así, por cuánto tiempo (*Ídem*). Esta solución viene a suprimir desventajas del procedimiento penal al supuestamente reducir el sesgo, así como disminuir la población en prisiones ahorrando recursos, al tiempo que se “aumenta” la justicia.

Como hemos explicado, estos algoritmos necesitan de estadística, de datos previos, a fin de emitir un juicio, por lo que la pregunta obvia sería: ¿de dónde salen esos datos? Y es precisamente ahí donde brota el conflicto central de esta tecnología. El problema es la clásica confusión que se genera entre correlaciones estadísticas y causalidades. Una correlación entre dos elementos no implica que uno cause al otro; en ocasiones puede que así sea, pero representa una falacia afirmar que esto siempre sucede. A fin de visualizar con mayor claridad esto, supongamos que medimos el promedio académico de una escuela y lo comparamos con las estaturas de los niños. Quizá encontremos que los más altos obtienen mejores calificaciones, pero esto no quiere decir que uno sea causa de lo otro, sino que hay más variables por considerar.

En el caso de los algoritmos de riesgo criminal, brotan las posibles correlaciones tomadas por causalidades. Imaginemos que el algoritmo considera factores como los bajos ingresos para calcular la reincidencia criminal. Evidentemente, las mayorías verían violentados sus derechos al sufrir un mayor sesgo en las sentencias judiciales, puesto que su probabilidad de reincidir será mayor a la de aquellos que poseen mayor poder adquisitivo, acrecentando las diferencias que se busca quitar con esta tecnología. Cuánta ironía, ¿no? A lo anterior hay que agregar que los algoritmos se conforman por “cajas negras” inaccesibles tanto para los jueces como para los acusados, faltando a la certeza jurídica y a la transparencia, pilares clave en el debido proceso penal (Hao, 2019). Estas cajas negras existen en todo algoritmo de ML, ya sea por la complejidad del algoritmo —recordemos que se utilizan miles de neuronas artificiales para resolver un problema—, o por la dimensionalidad del pensamiento, ya que se utilizan máquinas vectoriales que computan relaciones geométricas (Bathace, 2018).



En ocasiones, ni las mismas variables consideradas se pueden saber, debido a que la empresa tecnológica aboga por la protección de su propiedad intelectual.

Esto representa una encrucijada increíble, pues es tecnología útil de la que aún no podemos disponer en su totalidad; en 2018, más de 100 organizaciones defensoras de los derechos civiles firmaron una declaración para evitar el uso de algoritmos de riesgo criminal. No obstante, existe una alternativa usada por algunos países europeos, como Georgia, Serbia, Polonia y Eslovaquia. Esta consiste en utilizar la automatización y la supuesta aleatoriedad de las máquinas para la distribución de casos a los jueces; esta es una forma de influencia indirecta en los juicios, pero el problema persiste, pues ninguno de los cuatro países otorga acceso a los algoritmos y al código del que emanan (Završnik, 2020). Otro desarrollo que parece salido de alguna obra de Asimov acontece en Estonia, donde el Ministerio de Justicia financió un equipo con motivo de diseñar un juez robot, al cual ambas partes le otorgarían sus documentos y este les revelaría su decisión (Završnik, 2020).

En Gran Bretaña se instauró una plataforma que mezcla estadística e IA para determinar el riesgo de que una persona se convierta en víctima o victimario. El gobierno británico estableció un presupuesto de más de 5 millones de libras esterlinas para desarrollar esta tecnología, llamada *National Data Analytics Solution* y, al ser pública y no privada, como en EU, se determinó que los resultados y los algoritmos serían compartidos entre todas las dependencias policiales del país (Grace, 2019). Si bien persiste el conflicto de “caja negra” inherente a los algoritmos *per se*, es menester reconocer un progreso en la publicidad y transparencia en la constitución de esta tecnología.

Finalmente, cerramos con un ejemplo ampliamente conocido por mí, ya que fue la base para el algoritmo que diseñé hace un par de meses. En este experimento, realizado por Medvedeva, Vols y Wieling, se utilizan técnicas de ML para predecir decisiones de la Corte Europea de Derechos Humanos de tres formas distintas. Se eligió a dicho organismo por la familiaridad de los autores con él, brindada a partir de investigaciones citadas en el trabajo (Medvedeva *et al.*, 2019). Además, la publicidad de las sentencias es un factor vital para poder alimentar el algoritmo, aunado a la sencillez de determinar la existencia o inexistencia de violaciones a algunos artículos de la Convención Europea de Derechos Humanos, concretamente a aquellos que más se presume violentar (*Ídem*).

La primera forma de predicción yace en hacer uso del procesamiento del lenguaje natural para encontrar patrones en la repetición de palabras dentro de ciertas secciones del texto resolutorio de la Corte. Se limpiaron primero las sentencias tanto en la muestra que entrenó al algoritmo, como en aquella que fue probada para determinar su efectividad, removiendo en esta última muestra la deliberación del juzgador, para calcular la precisión del algoritmo sin sesgo alguno. Este tipo de análisis es, hasta cierto punto, un poco más aleatorio que los descritos previamente, pues solo considera el texto al que poseen acceso ambas partes antes de la decisión judicial, siendo un buen recurso para abogados a fin de establecer la conveniencia de ir a juicio o no. La precisión de este algoritmo fue mayor que en la de los otras dos maneras, alcanzando un 75% en la predicción de violaciones a los nueve artículos de la Convención citada. El segundo método se relaciona con tomar en cuenta resoluciones previas para predecir decisiones obteniendo la precisión más baja, entre 58 y 68%. Además, prolonga las injusticias cometidas en juicios anteriores, como se estableció antes en este trabajo. El último método consideró solamente los apellidos de los jueces para predecir sus decisiones, con base en las que ellos suelen tomar cuando se enfrentan a casos similares, y se alcanzó una certeza del 65%. La certeza o precisión del algoritmo se mide según la cantidad de violaciones o no violaciones efectivamente identificadas al momento de insertarle un caso al algoritmo.

Se ha demostrado, entonces, que varios países han experimentado con tecnología dentro del ámbito de las ciencias penales, independientemente de si tuvieron éxito o no. Todo esto obliga a preguntarnos, con base en el contexto socio-jurídico que envuelve al ambiente del país, ¿es conveniente que México se apoye en algoritmos de ML para mejorar su sistema judicial penal? Y, de ser positiva la respuesta, ¿qué implicaciones jurídicas traería consigo utilizarlos?

---

## V. EVALUACIÓN DE LA HIPOTÉTICA INCORPORACIÓN DE ALGORITMOS DE ML EN EL SISTEMA JUDICIAL PENAL MEXICANO Y SUS IMPLICACIONES JURÍDICAS

En este apartado esbozaré el panorama social y jurídico de México para evaluar la factibilidad de que se incorporen algoritmos de ML en alguna etapa del procedimiento penal. Mi opinión sobre si México debe o no hacerlo se dejará para las conclusiones, con tal de darle un carácter más objetivo a esta sección.

Existen algunos indicadores bastante buenos para medir la situación del sistema judicial mexicano. Uno de ellos, encargado de medir la saturación del sistema, se calcula dividiendo las causas penales en primera instancia entre el número de jueces por estado. El sistema de impartición de justicia está al borde del colapso en estados como Aguascalientes y Nuevo León, donde aumentaron sus variables del Índice Global de Impunidad (IGI) de 62.1 a 213.41% y de 51.5 a 103.97%, respectivamente (UDLAP, 2018). México se encuentra posicionado en el cuarto lugar del IGI, encabezando a todos los países de su continente (UDLAP, 2018).

Una de las principales problemáticas, relacionada con la saturación del sistema, tiene que ver con la falta de capital humano; o sea, la capacidad para atender las situaciones delictivas suscitadas en el país. México posee cuatro veces menos jueces y magistrados que el resto del mundo; las instituciones de justicia carecen de agencias de investigación capacitadas para atender delitos como el homicidio, donde hay un 17.09% de encarcelados en averiguaciones previas (UDLAP, 2018). Debido al aumento de delitos en el país y al poco personal judicial, existe un alarmante deterioro en la capacidad de atención de los ministerios públicos estatales, teniendo en promedio solo 3.53 agencias por cada cien mil habitantes (UDLAP, 2018).

El lector podría argumentar que, al haber saturación en el sistema y falta de personal, deberíamos hacer uso de algoritmos de ML que precisamente vienen a resolver estos problemas con rapidez y eficiencia. No obstante, ¿existe algún impedimento jurídico? La respuesta se encuentra en el artículo 20 de la Constitución federal, en cuanto a que el proceso penal deberá regirse por los principios de publicidad, concentración, contradicción, continuidad e inmediación. El ordenamiento marca que toda audiencia será en presencia del juez, que el imputado tiene derecho a que se presuma su inocencia mientras no se declare en sentencia su responsabilidad, así como que será juzgado en audiencia pública, que solo se restringirá por razones de seguridad nacional o pública, para proteger a víctimas, testigos y menores o cuando se ponga en riesgo la revelación de datos legalmente protegidos, así como cuando el tribunal estime que existen razones para ello. Este último precepto es el que, al parecer, viene a romper con cualquier deseo de usar las tecnologías mencionadas, ya que, como hemos constatado, es necesario alimentar el algoritmo con algunas sentencias para que el sistema pueda aprender a juzgar por sí mismo.

Precisamente, este fue el problema que tuve al crear mi algoritmo, ya que contaba con sentencias limitadas que encontré en el portal del Poder

Judicial del Estado de Nuevo León, pero no eran suficientes como para establecer una red neuronal abstracta que entendiéndose el procedimiento a seguirse.

---

## VI. CONCLUSIONES

Nos acercamos a la parte final del trabajo y es turno de utilizar todo lo expuesto *a priori* para concluir si nuestro país se encuentra preparado para una posible incorporación de las tecnologías de ML a los procedimientos penales. Pero usted, lector, podrá preguntarse, con justa razón: ¿vale la pena que México se adapte a todo esto después de ver las desventajas que trae consigo hacerlo? Desde mi punto de vista, creo que México debe hacerle justicia a su reputación de vanguardista en el derecho y explorar sus posibilidades (con sus debidas precauciones, claro), aunque entiendo que lo que menos quieren hacer nuestros juzgadores sea experimentar más después de la reforma constitucional de 2008 al sistema penal.

Asimismo, comprendo que, de hacerlo, tendría que cuidarse la no violación a algún derecho fundamental. Los algoritmos se construirían, evidentemente, de forma limitada, pues los casos públicos en materia penal son pocos (según mi experiencia, al menos). Sin embargo, conviene rescatar algunas de las ventajas encontradas en otras tecnologías de IA, como la revisión rápida de documentos, ya que esto podría aligerar la carga de los ministerios públicos.

La única inquietud que me resta es solucionar por qué es tan difícil construir algoritmos de ML sin sesgo. Después de días de pensarlo, he llegado a la conclusión de que la respuesta está intrínsecamente relacionada con dos cosas: la falta de definir qué es la justicia y la dificultad de ponerla en práctica. Un algoritmo aprende según lo que el humano le proporciona, pero hasta el mismo Kelsen escribió un libro titulado *¿Qué es la Justicia?*, donde quedó evidenciado que no podemos definirla de forma absoluta. Sócrates se abstenía de definir la justicia por las palabras; decía que, para entenderla, había que observar sus acciones, pero las resoluciones judiciales regularmente son justas solo para el 50% de los participantes, pues no conozco persona alguna que pierda un juicio y declare con gozo que se hizo justicia (excluyendo, claro, al mismo Sócrates en su juicio).

Invito al lector a que reflexione si cree que, en algún momento, cuando las computadoras sean independientes en su totalidad del pensamiento

humano, podrán definir a la justicia, pudiéndose al fin hacer uso de ellas para resolver problemas jurídicos sin objeción alguna.

---

## VII. FUENTES DE CONSULTA

- Bathae, Y. (2018). “The Artificial Intelligence Black Box and the Failure of Intent and Causation.” *Harvard Journal of Law & Technology*, 890-938.
- Forbes (4 de Junio de 2019). *Destituyen a 15 jueces por casos de corrupción y acoso sexual*. Obtenido de Forbes: <https://www.forbes.com.mx/destituyen-a-15-jueces-por-acoso-y-corrupcion/>
- Grace, J. (15 de noviembre de 2019). “*Machine Learning* Technologies and Their Inherent Human Rights Issues in Criminal Justice Contexts.” Obtenido de SSRN: [https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract\\_id=3487454](https://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=3487454)
- Hao, K. (21 de enero de 2019). “AI is sending people to jail—and getting it wrong.” Obtenido de Technology Review: <https://www.technologyreview.com/2019/01/21/137783/algorithms-criminal-justice-ai/>
- IBM. (2018, mayo 13). “Watson for Genomics.” Retrieved from IBM: <https://www.ibm.com/mx-es/marketplace/watson-for-genomics>
- Kleiner, K. (1 de septiembre de 2011). “Lunchtime Leniency: Judges’ Rulings Are Harsher When They Are Hungrier.” Obtenido de *Scientific American*: <https://www.scientificamerican.com/article/lunchtime-leniency/>
- Marr, B. (23 de mayo de 2018). “How AI And *Machine Learning* Are Transforming Law Firms And The Legal Sector.” Obtenido de *Forbes*: <https://www.forbes.com/sites/bernardmarr/2018/05/23/how-ai-and-machine-learning-are-transforming-law-firms-and-the-legal-sector/#e20f26832c38>
- Marwaha, A. (13 de julio de 2017). “Seven Benefits of Artificial Intelligence for Law Firms.” Obtenido de *Law Technology Today*: <https://www.lawtechnologytoday.org/2017/07/seven-benefits-artificial-intelligence-law-firms/>
- Masha Medvedeva, M.V. (26 de junio de 2019). “Using machine learning to predict decisions of the European Court of Human Rights.” Obtenido de *Artif Intell Law*: <https://doi.org/10.1007/s10506-019-09255-y>
- Redacción Sipse. (24 de noviembre de 2016). “Jueces mexicanos, con la espada de Damocles.” Obtenido de Sipsse: <https://sipse.com/mexico/jueces-federales-mexico-violencia-inseguridad-231760.html>

- Rigano, C. (2019). “Using Artificial Intelligence to Address Criminal Justice Needs.” *NIJ Journal* 280, [https:// www.nij.gov/journals/280/Pages/using-artificialintelligence-to-address-criminal-justice-needs.aspx](https://www.nij.gov/journals/280/Pages/using-artificialintelligence-to-address-criminal-justice-needs.aspx).
- Samuel, A.L. (1959). “Some studies in Machine Learning using the Game of Checkers.” *IBM Journal of Research and Development*, 210-229.
- Schmidhuber, J. (2015). “Deep learning in neural networks: An overview.” *Neural networks*, 85-117.
- UDLAP. (15 de marzo de 2018). *IGI-MEX Resumen Ejecutivo*. Obtenido de UDLAP: <https://www.udlap.mx/igimex/resumenejecutivo.aspx>
- Završnik, A. (20 de February de 2020). “Criminal justice, artificial intelligence systems, and human rights.” *ERA Forum* 20, 567-583. Obtenido de *ERA Forum*: <https://doi.org/10.1007/s12027-020-00602-0>