

# Una aproximación a los aspectos técnicos de las IA

por EZEQUIEL ZABALE

**Sumario:** 1. ALGO DE HISTORIA. – 2. INTELIGENCIA ARTIFICIAL, EXPRESIÓN MULTIUSO. 2.1. SISTEMAS DE SIMPLE TOMA DE DECISIÓN Y CONTROL. 2.2. SISTEMAS DE APOYO A LA TOMA DE DECISIONES. 2.3. “MACHINE LEARNING”. 2.4. “DEEP LEARNING”. 2.5. INTELIGENCIA ARTIFICIAL GENERATIVA. 2.6. IA SUPERIOR. MODELO DE CIENCIA FICCIÓN. – 3. A MODO DE CONCLUSIÓN.

## 1. Algo de historia

Si se consultara en forma aleatoria a algunas o muchas personas en la calle sobre el origen de la calculadora o acerca de cuál fue la primera calculadora, la mayoría de los consultados contestaría muy fuera de rango. Antes de seguir leyendo, por favor, piense un año, una fecha, un momento histórico en el cual habría surgido para usted la calculadora. Apuesto que erró por al menos unos dos siglos, tanto así que deberá buscar la respuesta con un poco de esfuerzo en la nota al pie<sup>(1)</sup>.

La expresión compleja “inteligencia artificial” se atribuye –en general– a John McCarthy, quien en 1956 –durante una conferencia en Dartmouth– tomó la expresión “estudios de autómatas” y la reemplazó por “inteligencia artificial”<sup>(2)</sup>.

Dos décadas antes habían aparecido los primeros análisis de Alan Turing, a quien se reconoce como el padre de la moderna inteligencia artificial, aunque es más conocido por descifrar los códigos secretos de la Alemania nazi, por la película *Enigma*<sup>(3)</sup> y por haber sido perseguido por su orientación sexual<sup>(4)</sup> que por sus avances e investigaciones en materia de IA. Para mitad de la década de 1930, Turing había propuesto una máquina, con capacidad ilimi-

tada, que estaría en condiciones de imitar el pensamiento humano y actuar como tal.

Desde la década de 1950 hasta las postrimerías del año 2000, los estudios centrales en materia de inteligencia artificial quedaron centrados en desarrollos militares y algo ocultos hasta 1997, año en que sucede “el hombre contra la máquina”. En febrero de 1996, se enfrentan en un match completo de ajedrez el entonces campeón mundial FIDE Garry Kasparov<sup>(5)</sup> contra Deep Blue (una supercomputadora desarrollada por IBM); el campeón se impone 4 a 2, con un juego magnífico, superando ampliamente a la máquina<sup>(6)</sup>. En 1997 se dio una segunda vuelta y Deep Blue –con una base de datos muy mejorada– venció al campeón 3½ a 2½, generando un revuelo de proporciones mundiales<sup>(7)</sup>. Durante la tercera partida de 1997, Kasparov –jugando con blancas–, eligió una apertura totalmente irregular y poco desarrollada<sup>(8)</sup> en la teoría, con el fin de “sacar” a Deep Blue de los análisis más estándares; a pesar de ello, la partida concluyó en empate.

Para esas fechas ya estaban en mente las fantásticas aventuras del Terminator T100. La primera película salió en 1984 y, tras un éxito inmensurable, en 1991 se estrenó *Terminator II*<sup>(9)</sup> con un éxito arrollador, poniendo en forma definitiva a la inteligencia artificial sobre el tapete.

Aun así, pasarían otros 20 años hasta que aparecieran las primeras “inteligencias artificiales” abiertas. La más conocida, Chat GPT, fue lanzada al mercado en el año 2022, a través de la empresa matriz OpenIA, creada y modelada por el gran desarrollador Sam Altman<sup>(10)</sup>.

## 2. Inteligencia Artificial, expresión multiuso

Pierre Bourdieu sostiene que “el que nomina, domina”, de forma tal que la asignación de nombres, rótulos o etiquetas importan asignaciones valorativas y conllevan connotaciones sociales<sup>(11)</sup>, los modos de nombrar hechos no son neutrales y encierran intencionalidad, por eso es necesario aclarar algunos conceptos de tipo técnico que son utilizados como iguales o como sinónimos. Así lo señalamos hace dos años, en oportunidad de asistir y exponer en las Jornadas Nacionales de Derecho Civil desarrolladas en Mendoza.

La expresión “inteligencia artificial” se utiliza en muchos sentidos. Es amplia y, en general, refiere a cualquier sistema compuesto por diversas herramientas TICs que es capaz de tomar alguna decisión en forma más o menos independiente y/o desarrollar alguna tarea a partir de algún pedido en lenguaje de alto nivel.

Una TICs es un conjunto de recursos y herramientas que se utilizan para la captura, proceso, administración, distribución, análisis y compilación de datos e información a través de elementos tecnológicos, que tienen un alto grado de convergencia, tales como computadoras, teléfonos, escáneres, cámaras, televisores, etc. El acrónimo TICs debe ser leído como “Tecnologías de la Información y la Comunicación”<sup>(12)</sup>.

La expresión “inteligencia artificial” avanzó tanto en nuestras vidas –entre otras cosas– gracias a la publicidad que tenemos: teléfonos, televisores y autos inteligentes, robots de cocina<sup>(13)</sup> y hasta heladeras inteligentes<sup>(14)</sup>.

(5) <https://www.kasparov.com/>.

(6) Un análisis completo de las partidas en <https://www.chessgames.com/perl/chesscollection?cid=1014770>. Kasparov jugó sucesivamente gambito de dama y defensa siciliana.

(7) Todos los diarios de la época se hicieron eco de la noticia y el tema retomó estado público: IBM y la Fide. Puede hacerse la consulta en cualquier buscador.

(8) La apertura Mieses comienza con un juego subdesarrollado para las blancas, con d3, retrasando el peón de la dama blanca.

(9) <https://www.imdb.com/title/tt0103064/>.

(10) El padre de la moderna inteligencia artificial. <https://computerhoy.com/tecnologia/quien-creo-chatgpt-quien-dueno-actual-pinta-elon-musk-todo-1237486>.

(11) Bourdieu, Pierre, *La dominación masculina*, Penguin Random House Argentina, Bs. As., 2018.

(12) Negroponte, Nicholas, *Ser Digital*, Atlántida, Bs. As., 2003.

(13) <https://thermomixargentina.com/>.

(14) Samsung tiene un modelo de heladera con “inteligencia artificial” que puede decirle al usuario si su cebolla está “oui” y puede sugerir diversas opciones de comida, usos, faltantes, etc. <https://www.youtube.com/watch?v=wXtkOYuBgC>.

NOTA DE REDACCIÓN: Sobre el tema ver, además, los siguientes trabajos publicados en EL DERECHO: *Responsabilidad civil en internet: avance de las nuevas tecnologías de la información y asignaturas pendientes del sistema jurídico*, por MARCELO OSCAR VUOTTO, ED, 261-860; *¿El control del trabajador por medio de tecnologías que posibilitan conocer su ubicación afecta su derecho a la intimidad? Nota al caso “Pavolotzki”*, por JUAN ÁNGEL CONFALONIERI (H.), TySS, 2016-297; *El uso de la tecnología y la gestión de la comunicación en la mediación actual*, por JUAN FERNANDO GOUVERT, ED, 275-771; *El derecho ante la inteligencia artificial y la robótica*, por VERÓNICA ELVIA MELO, ED, 276-493; *La protección de los datos personales en internet (una tarea ineludible)*, por ESTEBAN RUIZ MARTÍNEZ, ED, diario n° 14.706, 5/9/19; *La comunidad humana en la era tecnológica*, por LEONARDO PUCHETA, ED, 282-1044; *Algoritmos de inteligencia artificial con fines de control fiscal: ¿puede el derecho embridar a las nuevas tecnologías?*, por JOSÉ MANUEL CALDERÓN CARRERO, El Derecho Tributario, marzo de 2020 - Número 1, cita digital: ED-CMXIII-759; *El Derecho en la nueva era tecnológica*, por JULIA INÉS IMPERIALE, ED, 287-805; *La inteligencia artificial en la Administración Pública y los derechos fundamentales*, por RICARDO A. MUÑOZ (H.), Revista de Derecho Administrativo, mayo de 2020 - Número 5; *La inteligencia artificial en el mundo jurídico actual. (Implicancias, aplicaciones y posibilidades)*, por ALBERTO B. BIANCHI, Derecho, Innovación & Desarrollo Sustentable, octubre de 2021 - Número 3; *El Vaticano propone ante la ONU regular el uso pacífico de la inteligencia artificial*, Diario de Derecho Constitucional, El Derecho Constitucional, diciembre de 2021 - Número 12; *Administración de justicia e inteligencia artificial: una mirada ética sobre la relación entre eficiencia y equidad*, por ESTELA JOSEFINA CONDRAC, Derecho, Innovación & Desarrollo Sustentable, abril de 2022 - Número 6; *Breves consideraciones sobre el encuadre ético de la Inteligencia Artificial (IA)*, por CRISTINA MARGARITA ROSA HOFKAMP, El Derecho Constitucional, diciembre de 2022 - Número 12; *Ética en tiempos de inteligencia artificial. Reflexiones en torno a los planteos éticos de las IA en tiempos laberínticos de vulnerabilidad y transhumanismo que propone la Cuarta Revolución Industrial*, por GUSTAVO ANDRADE FIGUEROA, Derecho, Innovación & Desarrollo Sustentable, agosto 2023 - Número 14. Todos los artículos citados pueden consultarse en [www.elderechodigital.com.ar](http://www.elderechodigital.com.ar).

(1) Blas Pascal, 1642. Creada para su padre, un recaudador de impuestos del Cardenal Richelieu en la Francia de los luises. Pascal tenía en ese momento unos 20 años, y la máquina que inventó básicamente sumaba y restaba de forma más o menos automática.

(2) <https://www.ibm.com/mx-es/topics/artificial-intelligence>. “Es la ciencia e ingeniería de hacer máquinas inteligentes, especialmente programas informáticos inteligentes. Se relaciona con la tarea similar de usar equipos para comprender la inteligencia humana, pero la IA no tiene que ajustarse a los métodos biológicos observables”. McCarthy también creó algunos otros conceptos usuales actuales de las ciencias de la computación, por ejemplo el “tiempo compartido”, que permite que dos o más usuarios accedan al mismo tiempo al mismo recurso.

(3) <https://www.filmaffinity.com/es/film617730.html>.

(4) [https://elpais.com/internacional/2013/12/24/actualidad/1387873660\\_129481.html](https://elpais.com/internacional/2013/12/24/actualidad/1387873660_129481.html).

Una simple lectura crítica permite sostener que en tales casos no estamos frente a una “inteligencia artificial”, lo que arrima total convicción a lo expuesto, la amplitud del concepto y la necesidad de discriminar y diseccionar qué hay dentro de la caja conceptual.

### 2.1. Sistemas de simple toma de decisión y control

Es la versión más básica, más bien de publicidad, sin mayor connotación ni análisis, adoptada a un dispositivo que tiene y/o puede actuar de acuerdo a algunas de las opciones predeterminadas. Digo que es meramente publicitaria porque suele ser una forma sencilla de vender un objeto (como citaba en forma previa, una heladera con inteligencia artificial). También suelen publicitarse productos más sencillos, como un sensor de lluvias, un sensor de oscuridad o similares como elementos “inteligentes”, cuando nada tienen de inteligentes y simplemente permiten elegir en forma automática entre dos o más opciones<sup>(15)</sup>. Aquí no hay ninguna inteligencia, ni humana ni artificial, más bien hay un engaño al consumidor a través de la inducción sobre el valor de los objetos y su asignación como “inteligentes”.

### 2.2. Sistemas de apoyo a la toma de decisiones

Los sistemas expertos o sistemas de apoyo a la toma de decisiones (SSD) son herramientas TICs que ayudan a los/as responsables de tomar decisiones, utilizando datos y modelos para resolver un problema o bien presentar alternativas de solución y eventuales posibles escenarios ante la toma de la decisión.

En sí, no toman ninguna decisión, pero brindan análisis de posibles escenarios para la toma de decisiones, sustentando, dando soporte a quien toma la decisión. Los SSD utilizan modelos y datos –previamente cargados– para la generación, estimación, evaluación y/o la comparación de alternativas, ayudando a los responsables de la toma de decisión a planificar los escenarios posibles, generar opciones, evaluar los riesgos posibles de las mismas y optar por una de las posibles opciones<sup>(16)</sup>.

Pensemos en un ejecutivo de alto nivel de un banco, de una inversora, etc., que debe tomar una decisión de largo plazo y analizar muy diversas variables a la vez que debe programar y evaluar escenarios futuros; los SSD brindan soporte para la toma de decisiones, modelando posibles escenarios futuros.

### 2.3. “Machine learning”

Es un paso más. En este caso, la herramienta es capaz de tomar decisiones propias a partir de los datos que ha recibido en forma previa, datos que han sido parametrizados y jerarquizados por operadores humanos. No se trata solo de apoyar la toma de decisiones brindando los análisis posibles, sino directamente de tomar decisiones a partir de varios modelos segmentados.

Como he sostenido en otras oportunidades, pensemos una herramienta TICs a la que se le muestran 100/0/0 fotos con perros, diferentes tipos de perros, razas, colores, tamaños, etc. A partir de esos datos, la herramienta debería ser capaz de identificar a otros perros, aunque no hubieran estado en su base de datos original. Cuanto más grande y surtida sea la base de datos con los cuales fue “alimentada” la herramienta, mayor será la seguridad en los resultados. La categoría “perros” y la correspondiente jerarquía son definidas por operadores humanos.

### 2.4. “Deep learning”

El aprendizaje profundo es una forma avanzada de *machine learning* y supone la capacidad de detectar cambios en el entorno a partir de los datos analizados y, con ello, adoptar nuevas estrategias<sup>(17)</sup>. Se brinda apoyo a la toma de decisiones, se toman decisiones y además se adaptan

(15) Por ejemplo, se vende un fotocontrol inteligente (<https://www.soluironic.com.ar/producto/fotocontrol-inteligente-para-sistemas-de-12-volts-o-24-volts/>) o un sensor de lluvias para ventanas y autos (<https://www.facebook.com/LaGrecaHome/videos/ventanas-velux-con-sensor-de-lluvia/386815648535201/>).

(16) López de Munáin, Claudia; Torrent, Marcela; Molina, Florencio; Schanz, Sebastián; Sandoval, Anahí; Sfiligoy, Juan y Litterio Sassaroli, Marcos, *Sistemas de apoyo a la toma de decisiones. Una aplicación en el área de Gestión Universitaria*, WICC 2014, XVI Workshop de Investigadores en Ciencias de la Computación. En [http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/42010/Documento\\_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://sedici.unlp.edu.ar/bitstream/handle/10915/42010/Documento_completo.pdf?sequence=1&isAllowed=y). Fecha de consulta: 05/05/2024

(17) Bayes, Thomas, *An Essay towards Solving a Problem in the Doctrine of Chances*. Artículo póstumo, publicado cerca de 1763. El teorema de Bayes expone las bases de las probabilidades.

decisiones y escenarios al cambio del entorno que se detecta a partir de los datos analizados<sup>(18)</sup>. Ejemplo de *deep learning* son algunas herramientas de prevención del fraude bancario, los sistemas de selección de hoteles en el extranjero, algunos modelos de reconocimiento de voz y video para acceso a sistemas, juegos de ajedrez, etc.

Los modelos *deep learning* son una especie de *machine learning* avanzado, profundo, que pueden tomar datos estructurados y jerarquizados previamente por humanos, pero también pueden tomar datos no estructurados y determinar jerarquías.

### 2.5. Inteligencia Artificial generativa

Es el modelo más avanzado dentro de la categoría de inteligencia artificial y supera a los anteriores prototipos de trabajo, en tanto permite generar y desarrollar nuevas instancias de datos en varios tipos, textos, imágenes, videos, estructuras, resúmenes, etc., con un alto nivel de interacción con humanos<sup>(19)</sup>. Puede ser entrenada para diferentes tareas y tiene la capacidad de reutilizar datos para resolver nuevos, por caso Chat GPT, Bard, Gemini, etc. En algunas publicaciones, este tipo de inteligencias artificiales suelen ser llamadas IA débiles o estrechas porque tienen serias limitaciones respecto del concepto general de inteligencia que aplica a los humanos<sup>(20)</sup>.

Como exponía anteriormente, en los modelos de *machine learning* se aprende –vamos a utilizar el término “aprender” en forma neutra y sin discutir los alcances a la palabra– a partir de datos conocidos y etiquetados. A partir de asignar muchas imágenes con perros, se podían identificar otros perros en imágenes aleatorias. La IA generativa tiene mayor profundidad, no necesita revisar o ser alimentada con imágenes de perros para captar o identificar otros perros, pues “aprende” las características de los perros de forma tal que basta con tener los antecedentes, sus relaciones y formas (cómo son las orejas de un perro, cómo es el hocico, etc.) para proseguir con la identificación.

### 2.6. IA superior. Modelo de ciencia ficción

Al día de hoy, la inteligencia artificial superior o superinteligencia artificial no existe. Únicamente hay algunos modelos teóricos, pero ningún desarrollo concreto de una “máquina” que sea capaz de pensar y/o de tener conciencia de sí misma. No hay un ordenador HAL<sup>(21)</sup>, ni ExMachina<sup>(22)</sup>, ni Skynet<sup>(23)</sup> (todos estereotipos presentados por la ciencia ficción y el cine).

El Test de Turing supone, al día de hoy, un cortafuego infranqueable, y ninguno de los modelos actuales de inteligencia artificial está en condiciones de superarlo. Turing se hacía una pregunta central: una máquina<sup>(24)</sup>, ¿es capaz de pensar y reaccionar como un humano y eventualmente puede imitar a un humano?<sup>(25)</sup>. A partir de esas premisas, propuso un test consistente en una interacción entre dos personas y una máquina –todos separados–; uno de los humanos inicia una serie de preguntas –de cualquier tema–, las cuales puede repetir en forma indefinida; si el humano que formula las preguntas no logra advertir cuál de sus interlocutores es otro humano y cuál una máquina, esta última habrá pasado el test<sup>(26)</sup>.

## 3. A modo de conclusión

He procurado reducir lo máximo posible la entropía del lenguaje y brindar explicaciones sencillas, dentro de la

(18) Padial Benticuaga, Juan José, “Técnicas de programación «deep learning»: ¿simulacro o realización artificial de la inteligencia?”. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/revista?codigo=20031> y por autor en <https://dialnet.unirioja.es/servlet/autor?codigo=605063>. Fecha de consulta: 05/05/2024.

(19) <https://www.ibm.com/mx-es/topics/artificial-intelligence>; <https://cloud.google.com/use-cases/generative-ai?hl=es>.

(20) Larkson, Erick, *El mito de la Inteligencia Artificial. Por qué las máquinas no pueden pensar como nosotros lo hacemos*, Madrid, Shackleton Books, 2022.

(21) HAL 9000 era la IA que acosaba a los tripulantes de Odisea en el Espacio. [https://2001.fandom.com/wiki/HAL\\_9000](https://2001.fandom.com/wiki/HAL_9000).

(22) Tampoco existe la hermosa, impecable e implacable AVA (muy parecido a EVA).

(23) Famosa por iniciar la guerra contra los humanos en la película *Terminator*, ya citada.

(24) En el concepto más amplio del término, hoy es difícil pensar en “máquina” como sinónimo de computadora, de herramienta TICs o de modelo de inteligencia artificial.

(25) Lahoz Beltra, Rafael, *Turing. Del primer ordenador a la inteligencia artificial*, Madrid, Nivola Ediciones, 2009.

(26) Salas Molina, Francisco, *Turing y el lenguaje de las máquinas*, Valencia, Parolas Lenaguaje, 2021.

complejidad del tema, a los fines de lograr captar las diferencias que engloban el concepto de inteligencia artificial. En definitiva, solo pretendo transmitir la complejidad del concepto y que la expresión como tal tiene múltiples niveles de análisis. De forma tal que, cuando un interlocutor sostiene que “algo” lo soluciona aplicando “inteligencia artificial”, es trascendente determinar ambas puntas del ovillo: el “algo” y cuál es la forma de “inteligencia artificial” que aplica.

Particularmente en las áreas jurídicas, en especial para la toma de decisiones, suele decirse que tal o cual sentencia, o en tales procesos o las sentencias de esos procesos, pueden solucionarse mediante inteligencia artificial. Es justamente allí –en esas interlocuciones– donde debemos tener presente lo aquí escrito para verificar si en verdad estamos usando una inteligencia artificial o simplemente

estamos recurriendo a una herramienta de apoyo para la toma de decisiones o, en su caso, una herramienta TICs intermedia entre todas las opciones expuestas. Ello en razón de las eventuales implicancias jurídicas y constitucionales en torno a los justiciables y a los fines de evitar todo tipo de autoengaño.

**VOCES: DERECHO - TECNOLOGÍA - INTERNET - INTELIGENCIA ARTIFICIAL - INFORMÁTICA - ESTADO - DERECHOS Y GARANTÍAS CONSTITUCIONALES - DERECHOS HUMANOS - PODER JUDICIAL - ECONOMÍA - CONSTITUCIÓN NACIONAL - CÓDIGO DE ÉTICA - JUECES - ABOGADO - PROFESIONES LIBERALES - FILOSOFÍA DEL DERECHO - SENTENCIA - JUSTICIA - ACCESO A LA JUSTICIA - PROTECCIÓN DE DATOS PERSONALES - TRATADOS INTERNACIONALES**